



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-364582

出 願 人

Applicant(s):

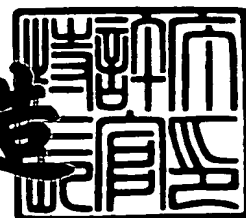
富士通株式会社

富士通ヴィエルエスアイ株式会社

2001年 6月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3060280

【書類名】 特許願

【整理番号】 0041101

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1339

【発明の名称】 貼合せ基板製造装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

【氏名】 橋詰 幸司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

【氏名】 宮嶋 良政

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

【氏名】 羽田野 憲彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

【氏名】 門脇 徹二

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000237617

【氏名又は名称】 富士通ヴィエルエスアイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目 1 0 番 4 号 新宿辻ビル 8
階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909792

【包括委任状番号】 9909791

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 貼合せ基板製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理室内に 2 枚の第 1 及び第 2 の基板を搬入し、該処理室内を減圧して前記第 1 及び第 2 の基板を貼り合わせる貼合せ基板製造装置において

大気圧下から減圧下への切替時に、前記第 1 及び第 2 の基板を保持する対向して配置された保持板の少なくとも一方で、前記基板を吸着保持するための背圧を前記処理室内圧力と同圧にすることを特徴とする貼合せ基板製造装置。

【請求項 2】 前記処理室内が大気圧下では前記第 1 及び第 2 の基板を前記各保持板に圧力差吸着にてそれぞれ吸着保持し、前記処理室内が減圧下では前記各保持板に電圧を印加して静電吸着にてそれぞれを吸着保持することを特徴とする請求項 1 記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項 3】 前記保持板の吸着面には、前記基板に背圧を加える第 1 の溝と同圧となる第 2 の溝を所定の方向に沿って延びるように形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項 4】 前記保持板の吸着面側には前記静電吸着の為の誘電層が形成され、該誘電層内に前記吸着面から所定の深さに埋設した電極に電圧を印加して前記基板を吸着し、

前記誘電層側面に導体を接続し、該導体を介して前記誘電層に剥離のための電圧を供給することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちの何れか一項記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の基板を貼り合わせる接着剤は光硬化性であって該接着剤に前記第 1 及び第 2 の基板の少なくとも一方側に備えた光源から光を照射して硬化させる硬化装置を備え、該装置では照度センサにて前記第 1 及び第 2 の基板に照射される光量を測定し、該測定結果に基づいて前記光源と前記第 1 及び第 2 の基板との距離を制御することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のうちの何れか一項記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の基板間に封入する液体を前記第 1 又は第

2の基板上に滴下する液体滴下装置を備え、

該液体滴下装置は、充填した液体に圧力を加えてノズルから吐出するシリンジを備え、該シリンジは、前記液体の流れを遮断可能な開閉弁を有すること、前記液体が接する管が該液体の変化に関わらず該圧力に対し均等であること、前記液体を温度制御すること、のうちの少なくとも1つを持つことを特徴とする請求項1～5のうちの何れか一項記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項7】 前記対向する保持板にそれぞれ吸着保持した第1及び第2の基板を位置合わせする部材を備え、該部材は、

前記対向する保持板にそれぞれ吸着保持した前記第1及び第2の基板を、該第1及び第2の基板の何れか一方に設けた撮像装置により前記第1及び第2の基板に設けた位置合わせマークを撮像して該両基板の位置合わせを行うことを特徴とする請求項1～6のうちの何れか一項記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項8】 減圧される前記処理室内に設けられた前記一方の保持板を上下動可能に支持するための前記処理室外に設けられた支持部材と、

前記支持部材を吊り下げる支え板と、

前記支え板を上下動させるアクチュエータと、

前記支え板と前記支持部材との間に前記支持部材及び前記上側保持板の重量が加わるように設けられたロードセルとを備え、

該ロードセルは、前記処理室内を減圧することで前記上側保持板に加わる大気圧と、前記支持部材及び前記上側保持板の自重との総和値を計測値として出力し、該計測値が減少した値を前記第1及び第2の基板に加わる圧力として認識することを特徴とする請求項1～7のうちの何れか一項記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項9】 前記上側の保持板へ加工圧を加えるアクチュエータを備え、該アクチュエータは前記加工圧が前記ロードセルに加わるように前記支え板に設けられ、

前記ロードセルは、前記自重と前記大気圧と前記加工圧の総和を計測値として出力し、

前記計測値が減少する値に基づいて前記アクチュエータの加工圧を制御することを特徴とする請求項8記載の貼合せ基板製造装置。

【請求項 1 0】 前記第 1 又は第 2 の基板を一方の保持板に吸着する際に、前記吸着する基板の撓みを矯正する機構を有することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のうちの何れか一項記載の貼合せ基板製造装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置(Liquid Crystal Display:LCD)等の 2 枚の基板をそれらの間のギャップを所定値にて貼り合わせた基板(パネル)を製造する貼合せ基板製造装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

近年、LCD等のパネルは、表示領域の拡大に伴って面積が大きくなってきている。また、微細な表示のために単位面積当たりの画素数が増えてきている。このため、2枚の基板を貼り合わせたパネルを製造する貼合せ装置において、大きな基板を扱うとともに、正確な位置合わせが要求されている。

【 0 0 0 3 】

【従来の技術】

図 2 6 は、液晶表示パネルの一部平面図であり、TFT(薄膜トランジスタ)をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネルをカラーフィルタ基板側から見た上面の一部を示している。

【 0 0 0 4 】

液晶表示パネル 1 0 は、アレイ基板 1 1 側にマトリクス状に配置された複数の画素領域 1 2 が形成され、各画素領域 1 2 内には TFT 1 3 が形成されている。そして、複数の画素領域 1 2 で画像の表示領域 1 4 が構成されている。尚、詳細な図示は省略したが、各画素領域 1 2 の TFT 1 3 のゲート電極はゲート線に接続され、ドレイン電極はデータ線にそれぞれ接続され、ソース電極は画素領域 1 2 内に形成された画素電極に接続されている。複数のデータ線及びゲート線は、アレイ基板 1 1 の外周囲に形成された端子部 1 5 に接続され、外部に設けられた駆動回路(図示せず)に接続される。

【 0 0 0 5 】

アレイ基板 1 1 よりほぼ端子部 1 5 領域分だけ小さく形成されているカラーフィルタ (C F) 基板 1 6 が、所定のセル厚 (セルギャップ) で液晶を封止してアレイ基板 1 1 に対向して設けられている。C F 基板 1 6 には、コモン電極 (共通電極; 図示せず) と共に、カラーフィルタ (図中、R (赤)、G (緑)、B (青) の文字で示している) や C r (クロム) 膜などを用いた遮光膜 (ブラックマトリクス: B M) 1 7 等が形成されている。B M 1 7 は、表示領域 1 4 内の複数の画素領域 1 2 を画定してコントラストを稼ぐため、及び T F T 1 3 を遮光して光リーク電流の発生を防止するために用いられる。また、B M 縁部 1 8 は、表示領域 1 4 外からの不要光を遮光するために設けられている。アレイ基板 1 1 と C F 基板 1 6 とは光硬化性樹脂からなるシール材 1 9 で貼り合わされている。

【 0 0 0 6 】

ところで、液晶表示装置の製造工程は、大別すると、ガラス基板上に配線パターンやスイッチング素子 (アクティブマトリクス型の場合) 等を形成するアレイ工程と、配向処理やスペーサの配置、及び対向するガラス基板間に液晶を封入するセル工程と、ドライバ I C の取り付けやバックライト装着等を行うモジュール工程とからなる。

【 0 0 0 7 】

このうち、セル工程で行われる液晶注入工程では、例えば T F T 1 3 が形成されたアレイ基板 1 1 と、それに対向する C F 基板 (対向基板) 1 6 とをシール材間を介して貼り合わせた後にシール材を硬化させる。次に、液晶と基板とを真空槽に入れてシール材に開口した注入口を液晶に浸けてから槽内を大気圧に戻すことにより基板間に液晶を注入し、注入口を封止する方法 (真空注入法) が用いられてきた。

【 0 0 0 8 】

それに対し、近年では、例えばアレイ基板 1 1 周囲に枠状に形成したシール材間の枠内の基板面上に規定量の液晶を滴下し、真空中でアレイ基板 1 1 と C F 基板 1 6 とを貼り合わせて液晶封入を行う滴下注入法が注目されている。この滴下注入法は、真空注入法と比較して、液晶材料の使用量が大幅に低減できる、液晶注入時間が短縮できる等の利点があり、パネルの製造コストの低減や量産性の向

上の可能性を有している。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の滴下法による製造装置では、以下の問題がある。

〔 1 : 基板変形と表示不良及び吸着不良〕

基板保持は、真空チャック、静電チャック、あるいは機械式チャックを用いて行われている。

【 0 0 1 0 】

真空チャックによる基板保持は、基板を平行定盤上の吸着面に載置して基板裏面を真空吸引して固定する。この保持方法で例えばアレイ基板を保持し、ディスプレイ等により適量の液晶をシール材を枠状に形成したアレイ基板面上に滴下する。次に、真空雰囲気中でCF基板を位置決めしてアレイ基板と貼り合わせる。

【 0 0 1 1 】

ところが、真空チャックによる基板保持では、真空度がある程度高くなると真空チャックが機能しなくなってしまうため、基板貼り合せ時の処理室内の真空度を十分に上げることができない。従って、両基板に十分な貼り合せ圧力をかけることができなくなってしまう、両基板を均一に貼り合わせることが困難になる。このことは、表示不良を発生させる。

【 0 0 1 2 】

また、機械式チャックでは、基板をツメやリングなどを用いて保持するため、その保持部分にだけ応力がかかり、それによって基板にそりやたわみ等の変形が生じてしまう。このため、液晶滴下後の基板の貼り合せに際して両基板を平行に保持することができなくなる。両基板が変形した状態で貼り合わせると位置ずれが大きくなり、各画素の開口率の減少や遮光部からの光漏れ等の不良が発生してしまうという問題を生じる。

【 0 0 1 3 】

静電チャックによる基板保持は、平行定盤上に形成した電極とガラス基板に形成された導電膜の間に電圧を印加して、ガラスと電極との間にクーロン力を発生することによりガラス基板を吸着する。この方式では、基板貼り合せのた

向させて保持した 2 種類の基板（ガラス基板と C F 基板）に対して大気圧から減圧する途中でグロー放電が生じてしまい、それにより基板上の回路や T F T 素子を破損して不良が発生するという問題がある。また、静電チャックと基板との間に空気が残留し、それにより大気圧から減圧する過程で基板が静電チャックから離脱してしまう場合がある。

【 0 0 1 4 】

〔 2 : 液晶の劣化と基板ズレ 〕

従来の真空注入法や滴下注入法では、シール材を短時間で硬化させるために、そのシール材に光硬化樹脂若しくは光 + 熱硬化樹脂が用いられる。このため、液晶表示装置には、シール材と液晶とが接するシール際で表示むらが発生してしまうという問題が生じている。その原因の 1 つには、シール材を硬化させるために照射する U V 光が、シール材近傍の液晶に照射されることにある。

【 0 0 1 5 】

製造過程において、注入された液晶は未硬化のシール材に接する。未硬化のシール材は、その成分が溶出して液晶材料を汚染する可能性がある。このため、シール材を素早く硬化するために強い U V 光を照射すると、基板等により拡散した U V 光が液晶に照射される。

【 0 0 1 6 】

一般に、液晶材料に U V 光を照射すると、液晶の特性、特に比抵抗が減少する傾向にあり、T F T を用いた L C D 等で要求される高い電圧保持率が維持できなくなる。これにより、U V 光が照射されていない部分（パネルの中央部）と比べて液晶セルの駆動電圧が異なるため表示ムラが発生する。この表示ムラは、中間調表示において特に目立つ。

【 0 0 1 7 】

上記の液晶と未硬化のシール材との接触を防ぐために、図 2 7 に示すように、基板 1 1, 1 6 周縁に枠状スペーサ 2 0 を設けることが考えられる。しかし、この構造では、液晶注入時に枠状スペーサ 2 0 を満たす量以上の液晶 2 1 が滴下された場合には、図 2 8 に示すように、余剰液晶が枠状スペーサ 2 0 よりはみ出てしまい、例えば位置 2 2 において未硬化のシール材 1 9 と接触してしまう。

【 0 0 1 8 】

また、枠状スペーサ 2 0 を設けたパネルでは、基板貼り合せ後に処理室を大気開放すると、大気圧は基板全面に一樣に作用する。このため、基板 1 6 中央が凹み、その結果枠状スペーサ 2 0 が浮き上がってしまい、液晶 2 1 がシール材 1 9 に接触してしまう。尚、図 2 8 中の「・」は、液晶 2 1 の滴下位置を示す。

【 0 0 1 9 】

また、光硬化の際に基板が本来有しているうねりや反りによる応力が残留しやすい。このため、シール材として光＋熱硬化樹脂を用いた場合、光による硬化後に基板に熱処理を施すと、その時に応力が解放され基板の位置ずれが発生する。

【 0 0 2 0 】

また、基板を真空中で貼り合わせ大気開放した後、シール材を硬化させるまでの間の環境の変化や基板の状態の変化、あるいはギャップ形成時の基板姿勢の不安定等により、対向する 2 枚の基板間に貼り合せズレや基板歪みによるズレが発生したり、ギャップ不良が発生する。このため、安定した製品を作ることが困難であるという問題を有している。

【 0 0 2 1 】

〔 3 : セル厚のばらつきと基板への影響 〕

滴下注入工程において液晶を両基板面内で均一に分散させるためには、ディスペンサ等により基板面上に液晶を多点滴下する必要がある。しかしながら、基板 1 面当たりの液晶滴下量は僅かであり、滴下位置を多点に分散させた場合には極少量の液晶を精度よく滴下させなければならない。しかし、滴下時の温度等の環境変化は、液晶の粘度や体積の変化、あるいは滴下装置（ディスペンサ）の性能のばらつきを招き、それにより液晶滴下量は変動してしまう。その結果、両基板間のセル厚のバラツキが発生してしまう。

【 0 0 2 2 】

図 2 9 は、液晶パネル面に垂直な方向に切断した断面図であり、セル厚のバラツキの例を示す図である。図 2 9 (a) は最適な液晶滴下により、所望のセル厚が得られた状態を示す。図 2 9 において、アレイ基板 1 1 と CF 基板 1 6 とがシール材間により貼り合わされており、またスペーサとしてのビーズ 2 3 により所

定のセル厚が確保されている。

【 0 0 2 3 】

ところが、液晶の滴下量が多くなると、図 2 9 (b) に示すように、余分な液晶によりシール材 1 9 が目標ギャップまでプレスできなくなり、パネル周辺部（額縁部周辺）に表示むらが発生してしまう。更に液晶の滴下量が多くなると、図 2 9 (c) に示すように、プレス不良を起こしたシール材よりもパネル中央部の方が膨らんでしまう現象が起きて全面に表示むらが発生するという問題を生じる。

【 0 0 2 4 】

[4 : 貼り合せ時の接触不良]

真空中での滴下注入貼り泡汗作業において、一方の基板に滴下された液晶に触れることなく相互の位置合わせマークをカメラの同視野に捉えなければ位置合わせアライメントの際に液晶を引きずりセル厚不良やシール材との接触を引き起こしてしまう。

【 0 0 2 5 】

一般に液晶表示パネルの貼り合せ精度は数 μ m オーダーの高い位置合わせ精度が必要であり、基板にはミクロンサイズの位置合わせマークが形成されている。離間した 2 つの基板にそれぞれ形成された位置合わせマークの像を同時に捉えるためには焦点距離の長いレンズが必要であるが、そのようなレンズは構造が複雑で容易に実現することができない。このことは、真空中での安定した貼り合せ加工を困難にし、基板不良を発生させる要因となる。

【 0 0 2 6 】

[5 : プレス圧力のムラ]

安定したセル厚を確保しながら加圧する貼り合せ工程において、対向する基板間の平行度維持と等荷重加圧は重要な管理要素である。実際に注目されている滴下注入貼り合せは真空処理室内で行われるが、プレスのための油圧シリンダ等の装置は処理室外、即ち大気中にあるため、それらの導入断面積に対応する大気圧力がプレス面に加わる。このため、プレスする圧力を予め実験などにより求めた値（例えば押し込み量と力の相対値など）により制御した場合、設備の劣化や変

化により同一の圧力を基板に加えることができず、再現性がなくなってプレス不良を発生するという問題がある。

【0027】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は貼合せ基板の製造不良を低減することのできる貼合せ基板製造装置を提供することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明のように、大気圧下から減圧下への切替時に、前記第1及び第2の基板を保持する対向して配置された保持板の少なくとも一方で、前記基板を吸着保持するための背圧を前記処理室内圧力と同圧にするようにした。これにより、吸着した基板の脱落、移動が防止される。

【0029】

請求項2に記載の発明のように、前記処理室内が大気圧下では前記第1及び第2の基板を前記各保持板に圧力差吸着にてそれぞれ吸着保持し、前記処理室内が減圧下では前記各保持板に高電圧を印加して静電吸着にてそれぞれを吸着保持した。これにより、基板を確実に保持できる。

【0030】

請求項3に記載の発明のように、前記保持板の吸着面には、前記基板に背圧を加える第1の溝と同圧となる第2の溝を所定の方向に沿って延びるように形成した。これにより、吸着した基板が波打つのを防ぐことができる。

【0031】

請求項4に記載の発明のように、前記保持板の吸着面側には前記静電吸着の為に誘電層が形成され、該誘電層内に前記吸着面から所定の深さに埋設した電極に高電圧を印加して前記基板を吸着し、前記誘電層側面に導体を接続し、該導体を介して前記誘電層に剥離のための電圧を供給するようにした。これにより、吸着した基板を安全に剥離することができる。

【0032】

請求項5に記載の発明のように、前記第1及び第2の基板を貼り合わせる接着

剤は光硬化性であって該接着剤に前記第 1 及び第 2 の基板の少なくとも一方側に備えた光源から光を照射して硬化させる硬化装置を備え、該装置では照度センサにて前記第 1 及び第 2 の基板に照射される光量を測定し、該測定結果に基づいて前記光源と前記第 1 及び第 2 の基板との距離を制御するようにした。これにより、接着剤に照射する光量を制御して硬化させることができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 6 に記載の発明のように、前記第 1 及び第 2 の基板間に封入する液体を前記第 1 又は第 2 の基板上に滴下する液体滴下装置を備え、該液体滴下装置は、充填した液体に圧力を加えてノズルから吐出するシリンジを備え、該シリンジは、前記液体の流れを遮断可能な開閉弁を有すること、前記液体が接する管が該液体の変化に関わらず該圧力に対し均等であること、前記液体を温度制御すること、のうちの少なくとも 1 つを持つようにした。これにより、外気温度の影響を受けることなく微量の液体を滴下することができる。また、液体を脱泡して滴下量の変動を抑えることができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 7 に記載の発明のように、前記対向する保持板にそれぞれ吸着保持した第 1 及び第 2 の基板を位置合わせする部材を備え、該部材は、前記対向する保持板にそれぞれ吸着保持した前記第 1 及び第 2 の基板を、該第 1 及び第 2 の基板の何れか一方に設けた撮像装置により前記第 1 及び第 2 の基板に設けた位置合わせマークを撮像して該両基板の位置合わせを行うようにした。これにより、第 1 及び第 2 の基板を非接触にて位置合わせを行うことができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 8 に記載の発明のように、減圧される前記処理室内に設けられた前記一方の保持板を上下動可能に支持するための前記処理室外に設けられた支持部材と、前記支持部材を吊り下げる支え板と、前記支え板を上下動させるアクチュエータと、前記支え板と前記支持部材との間に前記支持部材及び前記上側保持板の重量が加わるように設けられたロードセルとを備え、該ロードセルは、前記処理室内を減圧することで前記上側保持板に加わる大気圧と、前記支持部材及び前記上側保持板の自重との総和値を計測値として出力し、該計測値が減少した値を前記

第 1 及び第 2 の基板に加わる圧力として認識するようにした。これにより、その時々第 1 及び第 2 の基板に加わる圧力を容易に検出できる。

【 0 0 3 6 】

請求項 9 に記載の発明のように、前記上側の保持板へ加工圧を加えるアクチュエータを備え、該アクチュエータは前記加工圧が前記ロードセルに加わるように前記支え板に設けられ、前記ロードセルは、前記自重と前記大気圧と前記加工圧の総和を計測値として出力し、前記計測値が減少する値に基づいて前記アクチュエータの加工圧を制御するようにした。これにより、外部からの影響に関わらず一定の圧力を第 1 及び第 2 の基板に加えて貼り合わせることができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 0 に記載の発明のように、前記第 1 又は第 2 の基板を一方の保持板に吸着する際に、前記吸着する基板の撓みを矯正する機構を有する。これにより、基板を保持板に確実に吸着することができる。また、位置ずれを起こすことなく基板を吸着することができる。

【 0 0 3 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施の形態を図 1 ～図 1 8 に従って説明する。

図 1 は、液晶表示装置の製造工程のうち、セル工程における液晶注入及び貼り合わせを行う工程を実施する貼合せ基板製造装置の概略構成図である。

【 0 0 3 9 】

貼合せ基板製造装置は、供給される 2 種類の基板 W 1 , W 2 の間に液晶を封止して液晶表示パネルを製造する。尚、本実施形態の装置にて作成される液晶表示パネルはアクティブマトリクス型液晶表示パネルであって、基板 W 1 は T F T 等が形成されたアレイ基板、基板 W 2 はカラーフィルタや遮光膜等が形成されたカラーフィルタ基板である。これら基板 W 1 , W 2 は、それぞれの工程によって作成され供給される。また、両基板 W 1 , W 2 の何れか一方（例えばガラス基板 W 1）の上面には、周辺に沿って所定位置にシール材が枠状に塗布されている。

【 0 0 4 0 】

貼合せ基板製造装置 3 0 は、制御装置 3 1 と、それが制御する液晶滴下装置 3

2 と貼合せ装置 3 3 と検査装置 3 4 を含む。貼合せ装置 3 3 は、プレス装置 3 5 と硬化装置 3 6 とから構成され、それら装置 3 5, 3 6 は制御装置 3 1 により制御される。

【 0 0 4 1 】

また、貼合せ基板製造装置 3 0 は、供給される基板 W 1, W 2 を搬送する搬送装置 3 7 ~ 4 0 を備える。制御装置 3 1 は、これら搬送装置 3 7 ~ 4 0 及び搬送ロボットを制御し、基板 W 1, W 2 とそれにより製造された貼合せ基板を搬送する。

【 0 0 4 2 】

基板 W 1, W 2 は搬送装置 3 7 に供給され、その搬送装置 3 7 は基板 W 1, W 2 を 1 組にして液晶滴下装置 3 2 に搬送する。

液晶滴下装置 3 2 は、搬送された基板 W 1, W 2 のうち、シール材が塗布された基板 W 1 上面の予め設定された複数の所定位置に液晶を点滴する。液晶が点滴された基板 W 1 及び基板 W 2 は、搬送装置 3 8 によりプレス装置 3 5 に搬送される。

【 0 0 4 3 】

プレス装置 3 5 は真空チャンバを備え、そのチャンバ内には基板 W 1, W 2 をそれぞれ吸着保持するチャックが設けられている。プレス装置 3 5 は、搬入された基板 W 1, W 2 をそれぞれ下側チャックと上側チャックとに吸着保持した後、チャンバ内を真空排気する。

【 0 0 4 4 】

次に、プレス装置 3 5 は、位置合わせマークを用いて光学的に両基板 W 1, W 2 の位置合わせを非接触にて（基板 W 1 上面のシール材及び液晶に基板 W 2 の下面を接触させることなく）行う。その後、プレス装置 3 5 は、両基板 W 1, W 2 に所定の圧力を加えて所定のセル厚までプレスする。そして、プレス装置 3 5 は、真空チャンバ内を大気開放する。

【 0 0 4 5 】

搬送装置 3 9 は、プレス装置 3 5 内から貼り合わされた液晶パネルを取り出し、それを硬化装置 3 6 へ搬送する。この時、制御装置 3 1 は、液晶パネルをプレ

スしてからの時間経過を監視し、予め定めた時間が経過すると搬送装置 3 9 を駆動して基板を硬化装置 3 6 に供給する。硬化装置 3 6 は、搬送された液晶パネルに所定の波長を有する光を照射し、シール材を硬化させる。

【 0 0 4 6 】

即ち、貼り合わされた液晶パネルは、プレスから所定時間経過後にシール材を硬化させるための光が照射される。この所定時間は、液晶の拡散速度と、プレスにより基板に残留する応力の解放に要する時間により予め実験により求められている。

【 0 0 4 7 】

プレス装置 3 5 により基板 W 1 , W 2 間に封入された液晶は、プレス及び大気開放によって拡散する。この液晶の拡散が終了する、即ち液晶がシール材まで拡散する前に、そのシール材を硬化させる。

【 0 0 4 8 】

更に、基板 W 1 , W 2 は、プレスにおける加圧等により変形する。搬送装置 3 9 により搬送中の液晶パネルは、シール材が硬化されていないため、基板 W 1 , W 2 に残留する応力は解放される。従って、シール材の硬化時には残存する応力が少ないため、位置ずれが抑えられる。

【 0 0 4 9 】

シール材が硬化された液晶パネルは搬送装置 4 0 により検査装置 3 4 に搬送される。検査装置 3 4 は、搬送された液晶パネルの基板 W 1 , W 2 の位置ずれ（ずれている方向及びずれ量）を測定し、その測定値を制御装置 3 1 に出力する。

【 0 0 5 0 】

制御装置 3 1 は、検査装置 3 4 の検査結果に基づいて、プレス装置 3 5 における位置合わせに補正を加える。即ち、シール材が硬化した液晶パネルにおける両基板 W 1 , W 2 のずれ量をその位置ずれ方向と反対方向に予めずらしておくことで、次に製造される液晶パネルの位置ずれを防止する。

【 0 0 5 1 】

次に、各装置 3 2 ~ 3 6、各搬送装置 3 7 ~ 4 0 の構成、制御を説明する。

先ず、搬送装置 3 7 , 3 8 の構成を図 2 に従って説明する。

搬送装置 3 7 は、スライダ 4 1 を備え、それにより各基板 W 1, W 2 を収容したトレイ 4 2 を搬送方向に沿って搬送するように構成されている。各基板 W 1, W 2 は、一方の面に T F T やカラーフィルタ等とともに電極がそれぞれ形成され、それらを保護するために電極が形成された面を上にしてトレイ 4 2 に収容される。また、両基板 W 1, W 2 には、種類を区別するための識別情報（例えばバーコード）I 1, I 2 がそれぞれに付けられている。

【 0 0 5 2 】

このように、2 種類の基板 W 1, W 2 を 1 組にして搬送することで、生産効率を向上させる。基板 W 1, W 2 はそれぞれ異なる工程を経て供給されるため、一方の基板のみが供給される状態では、貼合せ工程における各処理が中断してしまい、生産効率が悪くなる。このため、必要とする両基板 W 1, W 2 を 1 組として供給することで、処理の中断を無くして生産効率を向上させている。

【 0 0 5 3 】

搬送装置 3 8 はトレイ 4 2 を搬送するスライダ 4 3 と搬送ロボット 4 4, 4 5 を含む。搬送装置 3 8 は、スライダ 4 3 によりトレイ 4 2 を所定の搬送方向に沿って搬送し、搬送ロボット 4 4, 4 5 により両基板 W 1, W 2 を受け取る。更に、搬送ロボットは、両基板 W 1, W 2 の何れか一方（本実施形態ではシール材が塗布されていない基板 W 2）の天地を反転させ、両基板 W 1, W 2 の電極が形成された面を対向させる。そして、搬送ロボット 4 4, 4 5 は、対向させた両基板 W 1, W 2 をプレス装置 3 5 内に搬入する。

【 0 0 5 4 】

制御装置 3 1 は I D リーダ 4 6, 4 7、搬送側コントローラ 4 8、ロボット側コントローラ 4 9 を含む。両基板 W 1, W 2 が搬送されると、それらの識別情報が I D リーダ 4 6, 4 7 にて読み取られ、コントローラ 4 8 に送信される。コントローラ 4 8 は、それぞれの識別情報により反転を必要とする基板を判断し、その判断結果をロボット側コントローラ 4 9 へ送信する。

【 0 0 5 5 】

ロボット側コントローラ 4 9 は、搬送ロボット 4 4, 4 5 にて基板 W 1, W 2 をそれぞれ受け取るとともに、コントローラ 4 8 から受け取った判定結果に基づ

ータ 5 8 が設けられている。ヒータ 5 8 は、シリンジ 5 5 の外形に沿った略円環状に形成されている。そして、シリンジ 5 5 内には、先端付近に液晶 LC の温度を計測するための熱電対 5 9 が設けられている。ヒータ 5 8 及び熱電対 5 9 は、図 3 の制御装置 5 3 に設けられた温度調節器 6 0 に接続されている。温度調節器 6 0 は、熱電対 5 9 からの信号に基づいて計測した液晶 LC の温度により、その液晶 LC の温度を一定にするようにヒータ 5 8 を制御する。

【 0 0 6 0 】

シリンジ 5 5 には、ロータリバルブ 6 1 が設けられている。ロータリバルブ 6 1 は、シリンジ 5 5 の軸線（図における縦方向の中心線）を通る平面に沿って垂直回転可能に設けられた回転体 6 1 a を備えている。図 4（b）に示すように、回転体 6 1 a にはシリンジ 5 5 の内径と略同一の内径を有する連通孔 6 1 b が形成されている。ロータリバルブ 6 1 は図 3 の制御装置 5 3 により回転位置が制御される。

【 0 0 6 1 】

即ち、制御装置 5 3 は、連通孔 6 1 b の中心線をシリンジ 5 5 のそれと一致するように回転体 6 1 a を回転させることで、シリンジ 5 5 の上部と先端部とを略直管（内壁が直線的に連続している管）とする。これにより、プランジャ 5 6 の圧力がシリンジ 5 5 の先端に損失無く伝えられ、その圧力により液晶 LC が先端のノズル 5 7 から滴下する。

【 0 0 6 2 】

また、制御装置 5 3 は、シリンジ 5 5 の上部と先端部とを連通しないように、例えば連通孔 6 1 b の中心線をシリンジ 5 5 のそれと略直交するように回転体 6 1 a を回転させる。これにより、プランジャ 5 6 による圧力を減少させる、又はプランジャ 5 6 を上昇させる時に、先端のノズル 5 7 から空気がシリンジ 5 5 内に入り込むのを防ぐ。これにより、完全に気泡抜きされた液晶 LC を滴下することができる。

【 0 0 6 3 】

また、ロータリバルブ 6 1 は、液晶 LC の自動供給を可能とする。即ち、プランジャ 5 6 とロータリバルブ 6 1 との間に配管の一方を接続し、その配管の他方

を液晶が封入された容器に接続する。ロータリバルブ 6 1 を閉じ、プランジャ 5 6 を上昇させると、容器からシリンジ 5 5 内に液晶 LC が供給される。従って、ロータリバルブ 6 1 を閉じることで先端のノズル 5 7 から気泡が入るのを防ぎ、その液晶 LC を自動に供給することができる。これにより、連続運転が可能となる。

【 0 0 6 4 】

尚、ロータリバルブ 6 1 に代えて、シリンジ 5 5 の内径と略同一の内径を有する貫通孔が垂直方向に形成された弁体を水平方向に移動させるように構成されたバルブを用いて実施してもよい。

【 0 0 6 5 】

更に、シリンジ 5 5 のノズル 5 7 近傍には、エアーノズル 6 2 及び吸入口 6 3 が、ノズル 5 7 を挟んで対向して設けられている。エアーノズル 6 2 は、コンプレッサ等に接続され、液晶 LC の吐出方向と垂直にエアーカーテンを形成するように、横方向に長く形成されている。このエアーノズル 6 2 により、ノズル 5 7 先端付近に付着した液晶 LC を吹き飛ばす。これにより、飛滴する液晶 LC が先端周辺に付着して以降の吐出精度を損なうことを防ぐ。

【 0 0 6 6 】

また、吸入口 6 3 は、真空ポンプ等に接続され、エアーノズル 6 2 から噴射されるエアーを回収するように形成されている。この、吸入口 6 3 により、エアーにより飛滴した液晶 LC を回収する。これにより、液晶 LC が吐出面（基板 W 1 の上面）へ付着することを防ぐ。

【 0 0 6 7 】

制御装置 5 3 は、液晶 LC の滴下と滴下の間（所定の位置に液晶 LC を滴下した後、次の滴下位置まで移動する間等）にエアーノズル 6 2 と吸入口 6 3 によってノズル 5 7 先端付近に残存する液晶 LC を回収する。このようにして、吐出面の汚染防止と吐出量の制御を高精度に行うことができる。

【 0 0 6 8 】

尚、ディスペンサ 5 1 に吸入口 6 3 のみを設ける構成としてもよく、そのような構成に於いても、吐出面の汚染防止と吐出量制御の精度を高めることができる。

【 0 0 6 9 】

図 5 は、計測装置 5 4 の構成を説明する説明図である。

計測装置 5 4 は例えば電子天秤であり、ディスペンサ 5 1 から滴下された液晶 LC の重量を測定し、その測定値を制御装置 5 3 に出力する。制御装置 5 3 は CPU 6 4、パルス発振器 6 5、モータドライバ 6 6 を含む。

【 0 0 7 0 】

CPU 6 4 は、ディスペンサ 5 5 から滴下する液晶 LC の量に応じた制御信号をパルス発振器 6 5 に出力し、そのパルス発振器 6 5 は制御信号に応答して生成したパルス信号をモータドライバ 6 6 に出力する。そのモータドライバ 6 6 は、入力したパルス信号に応答してモータ 6 7 の駆動信号を生成する。このモータ 6 7 には例えばパルスモータが用いられ、駆動信号に応答してその駆動信号のパルスに対応するだけプランジャ 5 6 を下方又は上方へ移動させる。プランジャ 5 6 が下方へ移動されることで、液晶 LC が滴下される。即ち、液晶 LC の滴下量は、プランジャ 5 6 の移動量に対応する。

【 0 0 7 1 】

従って、CPU 6 4 は計測装置 5 4 の測定値を入力し、それにより液晶 LC の滴下量を算出する。そして、CPU 6 4 は、その滴下量を一定にするようにパルス発振器 6 5 へ供給する制御信号を補正する。これにより、液晶 LC の状態（粘度等）やプランジャ 5 6 の移動量の変動（摺動抵抗、モータ 6 7 の調子等）によって吐出状態や量が定まらず不安定になることを防ぎ、自動で連続した液晶吐出が可能となる。

【 0 0 7 2 】

次に、基板 W 1, W 2 のプレス装置 3 5 への搬入について説明する。

図 6 は、基板搬入の説明図である。

プレス装置 3 5 は、真空チャンバ 7 1 を備え、その真空チャンバ 7 1 は上下に分割され、上側容器 7 1 a と下側容器 7 1 b とから構成されている。上側容器 7 1 a は、図示しない起動機構により上下方向に移動可能に支持されている。

【 0 0 7 3 】

チャンバ内には、基板W 1，W 2を吸着するために上平板7 2 aと下平板7 2 bが設けられ、上平板7 2 aは、図示しない移動機構により上下動可能に支持されている。一方、下平板7 2 bは、図示しない移動機構により水平方向（X Y軸方向）に移動可能に支持されると共に、水平回転（ θ 方向）可能に支持されている。

【 0 0 7 4 】

プレス装置3 5には上下動可能に支持されたリフトピン7 3が設けられている。搬送ロボット4 4により搬入された基板W 1は、上昇した複数のリフトピン7 3により受け取られる。そして、リフトピン7 3が下降することで、基板W 1が下平板7 2 b上に載置される。そして、後述する方法により基板W 1が下平板7 2 bに吸着固定される。

【 0 0 7 5 】

また、プレス装置3 5には、受け渡しアーム7 4が設けられている。搬送ロボット4 5により搬入された基板W 2は、受け渡しアーム7 4に一旦受け渡される。そして、基板W 2は、後述する方法により上平板7 2 aに吸着固定される。

【 0 0 7 6 】

上平板7 2 aと下平板7 2 bにおいて、基板W 2，W 1を吸着固定する面は平面度 $100\mu\text{m}$ 以下に加工されている。また、両平板7 2 a，7 2 bの吸着面は、平行度が $50\mu\text{m}$ 以下に調整されている。

【 0 0 7 7 】

次に、基板W 1，W 2を吸着固定する構成について説明する。

図7は、プレス装置3 5の吸着機構を説明する概略構成図である。

上平板7 2 aは、背面保持板7 5 aと、その下面に取着された静電チャック部7 6 aとから構成されている。また、上平板7 2 aには、基板W 2を真空吸着するための吸着管路7 7 aが形成されている。吸着管路7 7 aは、静電チャック部7 6 aの下面に形成された複数の吸着孔と、背面保持板7 5 a内に水平方向に沿って形成された吸着孔と連通する水平管路と、水平管路から上方へ延びる複数の排気路から構成されている。吸着管路7 7 aは、配管7 8 aを介して真空ポンプ7 9 aに接続されている。配管7 8 aには、途中にバルブ8 0 aが設けられ、そ

のバルブ 8 0 a は制御装置 8 4 に接続されている。

【 0 0 7 8 】

配管 7 8 a には、その配管 7 8 a 内とチャンバ 7 1 内とを連通する等圧配管 8 1 a が接続され、その等圧配管 8 1 a にはバルブ 8 2 a が設けられている。また、配管 7 8 a 内には、その配管 7 8 a 内の圧力を測定するための圧力センサ 8 3 a が設けられ、その圧力センサ 8 3 a は制御装置 8 4 に接続されている。

【 0 0 7 9 】

同様に、下平板 7 2 b は、背面保持板 7 5 b と、その下面に取着された静電チャック部 7 6 b とから構成されている。また、下平板 7 2 b には、基板 W 2 を真空吸着するための吸着管路 7 7 b が形成されている。吸着管路 7 7 b は、静電チャック部 7 6 b の下面に形成された複数の吸着孔と、背面保持板 7 5 b 内に水平方向に沿って形成された吸着孔と連通する水平管路と、水平管路から下方へ延びる複数の排気路から構成されている。吸着管路 7 7 b は、配管 7 8 b を介して真空ポンプ 7 9 b に接続されている。配管 7 8 b には、途中にバルブ 8 0 b が設けられ、そのバルブ 8 0 b は制御装置 8 4 に接続されている。

【 0 0 8 0 】

配管 7 8 b には、その配管 7 8 b 内とチャンバ 7 1 内とを連通する等圧配管 8 1 b が接続され、その等圧配管 8 1 b にはバルブ 8 2 b が設けられている。また、配管 7 8 b 内には、その配管 7 8 b 内の圧力を測定するための圧力センサ 8 3 b が設けられ、その圧力センサ 8 3 b は制御装置 8 4 に接続されている。

【 0 0 8 1 】

チャンバ 7 1 は、そのチャンバ 7 1 内を真空排気するための配管 8 5 を介して真空ポンプ 8 6 と接続され、その配管 8 5 の途中にはバルブ 8 7 が設けられている。そのバルブ 8 7 は制御装置 8 4 により開閉制御され、それによりチャンバ 7 1 内の真空排気又は大気開放する。チャンバ 7 1 内には、そのチャンバ 7 1 内の圧力を測定するための圧力センサ 8 8 が設けられ、その圧力センサ 8 8 は制御装置 8 4 に接続されている。

【 0 0 8 2 】

制御装置 8 4 は、真空ポンプ 7 9 a , 7 9 b を駆動するとともにバルブ 8 0 a

、80bを開路することで、吸着管路77a、77b及び配管78a、78b内を真空排気し、基板W2、W1を真空吸着する。また、制御装置84は、静電チャック部76a、76bに後述する電圧を印加することで発生するクーロン力により基板W2、W1を静電吸着する。

【0083】

制御装置84は、チャンバ71内の圧力（真空度）により真空吸着と静電吸着とを切り替え制御する。詳述すると、制御装置84は、基板W1、W2を受け取るときに図6に示すようにチャンバ71を分割する。従って、チャンバ71内の圧力は大気圧となっている。

【0084】

次に、制御装置84は、静電チャック部76a、76bに電圧を供給してクーロン力を発生させ、真空雰囲気内で両基板W1、W2を張り合わせるために、真空ポンプ86及びバルブ85を制御してチャンバ71を真空排気する。そして、制御装置84は、各圧力センサ83a、83b、88からの信号に基づいて、チャンバ71内の圧力が配管78a、78b内の圧力よりも低くなると、真空排気のための配管78a、78bのバルブ80a、80bを閉路し、等圧配管81、81bのバルブ82a、82bを開路する。これにより、真空排気のための配管78a、78b及び吸着管路77a、77b内の圧力とチャンバ71内の圧力が等圧になり、基板W2、W1の脱落及び位置ずれを防止する。

【0085】

これは、基板W1、W2を真空チャックのみで吸着保持した場合、チャンバ内を真空排気すると、そのチャンバ圧力が真空排気のための配管内の圧力よりも低くなったときにその配管内の気体が吸入口からチャンバ内に流れ込む。この気体の流入により上側平板では基板がチャックから脱落し、下側平板では基板が移動してしまうからである。

【0086】

図8(a)、(b)に示すように、静電チャック部76aの吸着面側には、複数の吸着溝89が形成されている。複数の吸着溝89は、基板W2を吸着する領域内に形成されている。本実施形態では、吸着溝89は、幅に対して深さが幅の

1 / 2 となるように形成されている。

【 0 0 8 7 】

このように、吸着溝 8 9 を形成することで、吸着面と基板 W 2 との間に気体が残存するのを防ぎ、それによって上記と同様に減圧下における基板 W 2 の脱落、移動を防ぐことができる。

【 0 0 8 8 】

複数の吸着溝 8 9 は、所定の方向に沿って形成されている。これにより、格子状に吸着溝を形成した場合に比べて、真空吸着によって基板 W 2 が波打つのを防ぐことができる。

【 0 0 8 9 】

また、吸着面に複数の吸着溝 8 9 を形成することで、基板 W 2 の接触面積が少なくなる。吸着溝 8 9 を形成しない場合、基板 W 2 を面にて密着吸着して加圧処理すると、基板 W 2 が収縮し吸着力との兼ね合いによって応力が蓄積される。この蓄積された応力は、加圧力を解放する（基板 W 2 を貼り合せ後に静電チャック部 7 6 a から剥離する）ときに無作為な変移（ズレ）を生じさせる。このため、吸着溝 8 9 を形成することで、接触面積を小さくしながら一定方向の伸縮を防ぎ、変位量の少ない貼合せ加工を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

尚、図 7 の静電チャック部 7 6 b の吸着面にも、図面を省略したが、静電チャック部 7 6 a と同様に溝が形成され、それにより基板 W 1 の落下、移動、変形を防いでいる。

【 0 0 9 1 】

次に、静電吸着について詳述する。

図 9（a）は、静電チャック部 7 6 a へ電圧を印加するための概略回路図である。

【 0 0 9 2 】

静電チャック部 7 6 a は、複数（図では 4 つ）の誘電層 9 1 a ～ 9 1 d から構成され、各誘電層 9 1 a ～ 9 1 d には表面から所定の深さに電極 9 2 a ～ 9 2 d が埋設されている。尚、電極 9 2 a ～ 9 2 d は、吸着面から電極 9 2 a ～ 9 2 d

までの誘電層の厚さが1mm以上となるように埋設されている。

【0093】

各誘電層91a～91dの電極92a～92dは、交互に第1及び第2電源93a、93bに接続されている。即ち、第1及び第3誘電層91a、91cの電極92a、92cは第1電源93aに接続され、第2及び第4誘電層91b、91dの電極92b、92dは第2電源93bに接続されている。

【0094】

図7の制御装置84は、第1及び第2電源93a、93bを制御して、各誘電層91a～91dの隣接した電極92a～92dに交互に正及び負の電圧を印加して高電位差を生じさせる。また、制御装置84は、静電チャック部76aをこのような構造にすることにより、吸着力を段階的に強弱する。これにより、基板W2の吸着及び剥離を容易になる。

【0095】

静電チャック部76aの水平方向端面、詳しくは第1誘電層91aの端面と第4誘電層91dの端面にはそれぞれ導電物94a、94bが接続されている。導94aはスイッチング電源95aに接続され、導電物94bは切り替えスイッチ96を介してスイッチング電源95bに接続されている。

【0096】

切り替えスイッチ96は、導電物94bに接続されたコモン端子と、フレームグランドFGに接続された第1接続端子と、スイッチング電源95bに接続された第2接続端子とを有する。

【0097】

図7の制御装置84は、印加電圧に応じてスイッチング電源95a、95bの出力電圧を段階的に制御する。これにより、静電吸着力により発生した電荷を活性化させる。詳述すると、制御装置84は、基板W2の剥離時に、電圧の印加を停止するとともに、切り替えスイッチ96を制御して導電物94dをフレームグランドFGに接続する、又はスイッチング電源95bから導電物94b、誘電体91d～91a、導電物94aを介してスイッチング電源95bに向かって電流を流す。これにより、各誘電体91a～91dに静電吸着時に蓄積した電荷を強

制的に除去することができる。これは、吸着面から基板W 2を剥離する時に、それらの隙間距離の変化に伴い蓄積した電荷によって発生する電圧（電位差）の急激な増加によって起きる剥離帯電（放電）を防止する。これにより、放電により基板W 2（及び基板W 1）に形成したT F T等の回路素子やパターンの損傷を防ぎ、不良発生を防止することができる。

【 0 0 9 8 】

図1 0（a）は、誘電体9 1 a～9 1 d、基板W 2、及びそれらの接触面における等価回路図である。ここで、基板がガラス等の絶縁物に近い物質の場合に考え難い回路図ではあるが、発明者らはこの回路を原理原則としてL C D液晶表示装置の構成基板が吸着可能であることを確認している。これにより、ガラスのような絶縁物であっても抵抗とコンデンサ成分は存在することを示した。

【 0 0 9 9 】

図1 0（b）は、図1 0（a）の等価回路と同様に静電チャックの吸着原理を説明する図を示している。図中、Vは印加電圧、V_gは基板の吸着に寄与する電圧、R_fは誘電体の膜抵抗、R_sは誘電体と基板の接触抵抗、Cは基板とチャック表面間のキャパシタンスを示す。そして、電圧V_gは、

$$V_g = (R_s / (R_f + R_s)) \times V$$

となる。

【 0 1 0 0 】

図9（b）は、剥離帯電を防止する構成の別例を示す図であり、図9（a）において丸で囲んだ部分の拡大図である。

誘電層9 1 aは静電チャックの吸着層であり、その表面（吸着面）には、基板W 2に接触する導電物9 7が設けられている。導電物9 7は基板W 2の外周に沿って設けられている。また、導電物9 7は、基板W 2の素子形成領域（素子、配線が形成された領域）と重なるように、その幅及び形成位置が設定されている。導電物9 7は、スイッチ9 8を介してフレームグランドF Gに接続されている。

【 0 1 0 1 】

図7の制御装置8 4は、基板W 2を剥離する際に、スイッチ9 8を制御して導電物9 7をフレームグランドF Gに接続する。これにより、静電吸着時に誘電層

9 1 a 及び基板 W 2 に蓄積した電荷をフレームグランド F G に逃がすことで、基板の剥離を容易にするとともに、剥離帯電を防止して基板 W 2 の破損（素子、配線等の破損）を防止することができる。

【 0 1 0 2 】

尚、スイッチ 9 8 はフレームグランド F G に代えてスイッチング電源 9 9 に接続されても良い。制御装置 8 4 は、導電物 9 7 にスイッチ 9 8 を介して電源 9 9 により誘電層 9 1 a 及び基板 W 2 に蓄積した電荷をうち消すように電流を流す。このようにしても、静電吸着時に誘電層 9 1 a 及び基板 W 2 に蓄積した電荷をフレームグランド F G に逃がすことで、基板 W 2 の剥離を容易にするとともに、剥離帯電を防止して基板 W 2 の破損（素子、配線等の破損）を防止することができる。

【 0 1 0 3 】

また、導電物 9 7 をスイッチ 1 0 0 を介して接触ピン等に接続し、その接触ピンを基板 W 2 に形成した配線に接触させる。静電吸着によって、基板 W 2 の表面（図の上面）は正（又は負）に帯電し、裏面（下面）は負（又は正）に帯電する。従って、基板 W 2 の両面に蓄積した電荷をスイッチ 1 0 0 をオンしてうち消すことで、基板 W 2 の剥離を容易にするとともに、剥離帯電を防止して基板 W 2 の破損（素子、配線等の破損）を防止することができる。

【 0 1 0 4 】

更にまた、スイッチ 9 8 を切り替えスイッチとし、図に示すように導電物 9 7 をフレームグランド F G 又は電源 9 9 に切り替え接続可能に構成する、接触ピンをフレームグランド F G に接続するように構成する、等のように、上記のように説明した構成を適宜組み合わせて実施しても良い。

【 0 1 0 5 】

図 1 1 は、静電チャック 7 6 に供給する電圧を段階的に制御を示す波形図である。この波形図において、実線は図 9 （ a ）の電源 9 3 a , 9 3 b により誘電層 9 1 a ~ 9 1 d に印加する電圧の波形を示し、左側の軸（単位：k V）にて示されている。また、二点差線はスイッチング電源 9 5 a , 9 5 b により印加する電圧の波形を示し、右側の軸（単位：V）にて示されている。

【0106】

基板を吸着する場合、図7の制御装置84は、電源93a, 93bにより静電吸着に必要な電圧を印加する。次に、剥離準備に入ると、制御装置84は、電源93a, 93bの電圧を下げ、スイッチング電源95a, 95bより低電圧を供給する。そして、基板を剥離する時に、制御装置84は、印加電圧を負電圧に制御しスイッチング電源95a, 95bにより供給する電圧を高くする。この負電圧を供給する時間は、誘電層91a及び基板W2に蓄積した電荷を活性化するのに要する時間であり、予め実験などにより求められている。このように、誘電層91a及び基板W2に蓄積した電荷を検出することなく、時間管理にて基板W2を容易に離脱させることができる。

【0107】

このようにすれば、急激な電圧変化を抑えるとともに誘電層91a～91d及び基板W2に電荷が残存するのを防ぎ、基板W2の剥離を容易にするとともに、剥離帯電を防止して基板W2の破損（素子、配線等の破損）を防止することができる。

【0108】

図7の静電チャック部76bは、図面を省略してあるが、上記した静電チャック部76aと同様に構成され、同様に図7の制御装置84により制御された電圧が印加される。

【0109】

図12は、上平板（静電チャック）72aの剥離方法を説明するための説明図である。

図12(a)に示すように、プレス時には、図7の制御装置84は、上平板72aと下平板72bの静電チャック部76a, 76bにオンしたスイッチ101a, 101bを介して電源102a, 102bから電圧を印加する。

【0110】

次に、剥離準備に入ると、図12(b)に示すように、制御装置84は、上平板72aの静電チャック部76aに接続したスイッチ101aをオフにして電圧の印加を停止する。

【 0 1 1 1 】

そして、図 1 2 (c) に示すように、制御装置 8 4 は、上平板 7 2 a を上昇させる。このとき、制御装置 8 4 は、下平板 7 2 b の静電チャック部 7 6 b に接続したスイッチ 1 0 1 b をオンに保ち、電源 1 0 2 b から電圧を印加している。これにより、基板 W 1, W 2 を下平板 7 2 b に吸着することで、基板 W 1, W 2 のズレを防止し、上平板 7 2 a の離間（剥離）を容易にしている。

【 0 1 1 2 】

このように、上平板 7 2 a を離間させた後、図 7 のチャンバ 7 1 内を大気開放（大気圧下）にする。この時、貼り合わせた基板 W 1, W 2 は下平板 7 2 b に吸着保持されているため、大気開放したときの基板 W 1, W 2 の変形を抑えることができる。

【 0 1 1 3 】

次に、基板 W 1, W 2 の位置合せを、図 1 3, 図 1 4 に従って説明する。

図 1 3 は、位置合せ装置の構成を示す概略図である。

位置合せ装置は、撮像装置 1 1 1、第 1 及び第 2 移動機構 1 1 2, 1 1 3、制御装置 1 1 4 から構成され、撮像装置 1 1 1 は第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 を備えている。第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 は、各々の倍率が異なるものを選択して取り付けられており、第 1 カメラレンズ 1 1 5 は第 2 カメラレンズ 1 1 6 よりも広い視野を捉えることができる（倍率が低く）ように設定されている。これにより、レンズ特性によって第 1 カメラレンズ 1 1 5 は、第 2 カメラレンズ 1 1 6 よりも深い焦点深度を持つ。

【 0 1 1 4 】

第 1 移動機構 1 1 2 は、上平板 7 2 a を支持するとともに、撮像装置 1 1 1 を上平板 7 2 a より上方に支持するしている。第 1 移動機構 1 1 2 は、上平板 7 2 a と第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 を、それらの垂直方向距離を一定に保ちながら上下動させる機構を有している。従って、第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 と上平板 7 2 a の相対位置は変化しない。そして、第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 と上平板 7 2 a の距離は、上平板 7 2 a に吸着保持した基板 W 2 に合焦点するとともに、下平板 7 2 b に吸着保持した基板 W 1 に

合焦点する距離に設定されている。

【0115】

第1及び第2カメラレンズ115, 116は所定の間隔にて水平方向に配置されている。そして、第1移動機構112は、上平板72aに垂直方向に形成した透過孔117と同軸上に第1及び第2カメラレンズ115, 116を切り替え配置するように撮像装置111を水平移動させる機構を有している。

【0116】

第上平板72aには、上方に支持された撮像装置111の第1及び第2カメラレンズ115, 116により上平板72aの下方をに吸着保持した

2移動機構113は、下平板72bを支持し、水平方向(X及びY方向)に移動させる機構と、水平回転(θ 方向)させる機構を有している。

【0117】

基板W1, W2には、それぞれ対応する位置に位置合せマークM1, M2が設けられている。本実施形態では、基板W1の第1位置合せマークM1は黒丸であり、基板W2の第2位置合せマークM2は2重丸である。

【0118】

制御装置114は、焦点深度の深い第1カメラレンズ115を用いて基板W1, W2を離間させた状態で概略の位置合せを行い、焦点深度の浅い第2カメラレンズ116を用いて近接させた基板W1, W2の位置合せを精密に行う。

【0119】

詳述すると、制御装置114は、先ず、第1移動機構112を制御して上平板72aと下平板72bとの距離を第1の上下距離Aにする。このとき、図14に示すように、第1カメラレンズ115の視野118aには、第1マークM1と第2マークM2の中心がずれて見えている。制御装置114は、第1及び第2マークM1, M2の中心を一致させるように第2移動機構113を制御する(視野118b)。このとき、第2マークM2は実際には2重丸であるが、第1カメラレンズ115の倍率、線の間隔によって1重丸のように見えている。

【0120】

尚、第1の上下距離Aは、搬送された基板W1, W2の第1及び第2マークM

1, M 2 が確実に視野内に収まるような距離であり、予め実験等により求められている。基板 W 1, W 2 を搬送する際に、それらの外形寸法の誤差などにより搬送される位置にずれが生じ、その位置ずれの量は、実験やテスト稼働により求められる。このように、位置がずれた場合にも、第 1 カメラレンズ 1 1 5 の視野に第 1 及び第 2 マーク M 1, M 2 が入るように、第 1 の上下距離 A 及び第 1 カメラレンズ 1 1 5 の視野（倍率）が予め設定されている。

【 0 1 2 1 】

次に、制御装置 1 1 4 は、第 1 移動機構 1 1 2 を制御して第 1 の上下距離 A よりも短い第 2 の上下距離 B に上平板 7 2 a 及び撮像装置 1 1 1 を下方方向に移動させ、第 2 カメラレンズ 1 1 6 を用いるように撮像装置 1 1 1 を水平移動させる。これにより、第 2 カメラレンズ 1 1 6 の視野 1 1 9 a には、第 1 マーク M 1 と第 2 マーク M 2 の中心がずれて見えている。制御装置 1 1 4 は、第 1 及び第 2 マーク M 1, M 2 の中心を一致させるように第 2 移動機構 1 1 3 を制御する（視野 1 1 9 b）。

【 0 1 2 2 】

更に次に、制御装置 1 1 4 は、第 1 移動機構 1 1 2 を制御して第 2 の上下距離 B よりも短い第 3 の上下距離 C に上平板 7 2 a 及び撮像装置 1 1 1 を下方方向に移動させる。このときの第 3 の上下距離 C は、基板 W 2 と基板 W 1 に塗布したシール材及び液晶（図示略）が接触しない距離に設定されている。これにより、第 2 カメラレンズ 1 1 6 の視野 1 2 0 a には、第 1 マーク M 1 と第 2 マーク M 2 の中心がずれて見えている。制御装置 1 1 4 は、第 1 及び第 2 マーク M 1, M 2 の中心を一致させるように第 2 移動機構 1 1 3 を制御する（視野 1 2 0 b）。

【 0 1 2 3 】

尚、第 3 の上下距離 C によって視野 1 2 0 b 中の第 1 及び第 2 マーク M 1, M 2 の中心が一致しても、実際には基板 W 1 と基板 W 2 の位置はずれていることがある。しかし、このずれ量は許容範囲内であり、そのように第 3 の上下距離 C が設定されている。

【 0 1 2 4 】

このように、視野が異なる第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 を切り替

えて使用することで、それらレンズ 1 1 5, 1 1 6 の焦点深度に応じて基板 W 1, W 2 の上下距離を調整し、基板 W 1, W 2 が非接触中にズレ許容範囲内まで位置合せを行う事ができる。

【 0 1 2 5 】

次に、プレス機構について説明する。

図 1 5 は、貼り合せ時に基板間へ圧力を加える機構を側面から見た概略図で示している。

【 0 1 2 6 】

プレス機構は、ゲート状に形成され所定の高さに固定された支持枠 1 2 1 を備え、その支持枠 1 2 1 の支柱部内側には、両側にリニアレール 1 2 2 a, 1 2 2 b が取付され、それによってリニアガイド 1 2 3 a, 1 2 3 b が上下動可能に支持されている。両側のリニアガイド 1 2 3 a, 1 2 3 b の間には、板 1 2 4 a, 1 2 4 b が掛け渡され、上側板 1 2 4 a は、支持枠 1 2 1 上部に取り付けられたモータ 1 2 5 によって上下動する支え板 1 2 6 により吊り下げられている。

【 0 1 2 7 】

詳述すると、モータ 1 2 5 の出力軸にはボールネジ 1 2 7 が一体回転可能に連結され、そのボールネジ 1 2 7 には支え板 1 2 6 に形成された雌ねじ部 1 2 8 が螺合されている。従って、モータ 1 2 5 が駆動されボールネジ 1 2 7 が正逆回転することにより、支え板 1 2 6 が上下動する。

【 0 1 2 8 】

支え板 1 2 6 はコ字状に形成され、上部の板に前記雌ねじ部 1 2 8 が形成されている。支え板 1 2 6 の下部板上面にはロードセル 1 2 9 が取付され、そのロードセル 1 2 9 の上に上側板 1 2 4 a の下面が当接されている。

【 0 1 2 9 】

下側板 1 2 4 b には、チャンバ 7 1 内に設けられた上平板 7 2 a が吊り下げられている。詳述すると、下側板 1 2 4 b には所定位置に上下方向に貫通した複数（本実施形態では 4 つ）の孔が形成され、その孔に支柱 1 3 0 が挿通されている。支柱 1 3 0 は上端が拡径されて下方向へ抜けないように形成され、下端に上平板 7 2 a が取付されている。

【 0 1 3 0 】

支柱 1 3 0 の上端と下側板 1 2 4 b との間にはレベル調整部 1 3 1 が設けられている。レベル調整部 1 3 1 は例えば支柱 1 3 0 に形成されたネジと螺合するナットであり、これを回転させることで支柱 1 3 0 を上昇又は下降させ、上平板 7 2 a の水平レベルを調整する。このレベル調整部 1 3 1 によって、図 1 6 に示すように、下平板 7 2 b と上平板 7 2 a との平行度が $50\ \mu\text{m}$ 以下に調整されている。

【 0 1 3 1 】

支え板 1 2 6 の下面には、上平板 7 2 a に加工圧を加えるためのシリンダ 1 3 2 が取着されている。シリンダ 1 3 2 は、そのピストン 1 3 3 が下方に向かって突出するように設けられており、そのピストン 1 3 3 の先端はカップリング材 1 3 4 を介して上平板 7 2 a に取着された加圧部材 1 3 5 に当接されている。カップリング材 1 3 4 は、円筒状に形成され、シリンダ 1 3 2 の押圧方向（シリンダ 1 3 2 の軸方向）と上平板 7 2 a の移動方向との軸ズレを許容するように構成されている。

【 0 1 3 2 】

ロードセル 1 2 9 は、上側板 1 2 4 a により加わる圧力を測定し、その測定結果をコントローラ指示計 1 3 6 に出力する。その圧力は、支え板 1 2 6 により支持された部材（上側板 1 2 4 a、リニアガイド 1 2 3 a、1 2 3 b、下側板 1 2 4 b、支柱 1 3 0、上平板 7 2 a 及びシリンダ 1 3 2）の重量（自重）と、シリンダ 1 3 2 により上平板 7 2 a に加える加工圧と、大気圧による圧力である。

【 0 1 3 3 】

チャンバ 7 1 a、7 1 b 内が真空排気されると、上平板 7 2 a には、支柱 1 3 0 を介して $1\ \text{kg}/\text{cm}^2$ （平方センチメートル）の大気圧力が加わり、その大気圧力は、下側板 1 2 4 b、リニアガイド 1 2 3 a、1 2 3 b 及び上側板 1 2 4 a を介してロードセル 1 2 9 に加わる。従って、ロードセル 1 2 9 は、自重 A と加工圧 B と大気圧 C との総和（ $= A + B + C$ ）を検出する。そして、ロードセル 1 2 9 に加わる圧力の総和は、モータ 1 2 5 を駆動して支え板 1 2 6 を下降させることで両基板 W 1、W 2 を貼り合わせるときに、その基板 W 1、W 2 による反

力Dによって減少する。従って、このようにロードセル129を設け、その計測値（総和値）が減ることで、実際に基板に加わるその時々​​の負荷加重を知ることができる。

【0134】

コントローラ指示計136は、ロードセル129により測定した圧力をCPU（コントローラ）137に出力する。そのCPU137には、電空レギュレータ138が接続されている。CPU137は、ロードセル129によりその時々​​に上平板72aと下平板72bの間にて貼り合わせる基板W1、W2（図示略）に加わる圧力を測定結果が入力される。そして、CPU137は、その測定結果に基づいて、一定の圧力を基板W1、W2（図示略）に加えるように生成した信号を電空レギュレータ138に出力する。電空レギュレータ138は可変圧力制御レギュレータであり、CPU137からの電気信号に応答してシリンダ132に供給する空気圧を調整する。このように、ロードセル129の測定結果に基づいてシリンダ132に供給する空気圧を制御することで、常に一定の圧力を上平板72aと下平板72bの間にて貼り合わせる基板W1、W2（図示略）に加えるように構成されている。

【0135】

また、上下平板72a、72bの平行度や異物の混入や機械的なズレ等の外的要因は、反力Dと同様にロードセル129に加わる圧力の総和（自重A）を減少させる。従って、このようにロードセル129の計測値（総和値）が減ることで、実際に基板に加わるその時々​​の負荷加重を知ることができる。そのため、CPU137は、ロードセル129の計測値に対応して電空レギュレータ138に出力する電気信号を制御することで、外的要因の影響に関わらず常に一定の圧力を上平板72aに加えることができる。

【0136】

また、CPU137にはモータパルスジェネレータ139が接続され、そのジェネレータ139に上平板72aを上下動させるように生成した信号を出力する。モータパルスジェネレータ139は、CPU137からの信号に応答して生成したパルス信号をモータ125に出力し、モータ125はそのパルス信号に応答

して回転駆動する。

【0 1 3 7】

尚、加工圧を加える手段としてシリンダ 1 3 2 を用いたが、モータ等の他のアクチュエータを用いて上平板 7 2 a に加工圧を加えるように構成しても良い。また、油圧シリンダを用いて加圧力を加えるように構成してもよい。

【0 1 3 8】

また、下平板 7 2 b を上平板 7 2 a に対して平行度を調整可能に構成しても良い。

また、支え板 1 2 6 に支持した部材の重量（自重）によって貼り合わせる基板に十分な圧力が加えられるのであれば、シリンダ 1 3 2 等の加工圧を加える手段を省略して実施しても良い。その場合、ロードセル 1 2 9 は、上平板 7 2 a とそれを支持する部材との自重 A と、チャンバ 7 1 内を減圧することで加わる大気圧 C とを受ける。従って、CPU 1 3 7 は、ロードセル 1 2 9 に加わる圧力の総和（ $= A + C$ ）が基板 $W 1$ ， $W 2$ からの反力 D により減少することで、その時々により基板 $W 1$ ， $W 2$ に加わる圧力を知ることができる。

【0 1 3 9】

図 1 7 は、図 1 のプレス装置 3 5 から硬化装置 3 6 へパネルを搬送する搬送装置 3 9 の概略図である。図の上段にはパネルを搬送する機構を示し、下段には図 1 の制御装置 3 1 の処理を示している。

【0 1 4 0】

搬送装置 3 9 は移載アーム 1 4 1 を備え、プレス装置 3 5 にて貼り合わされた基板 $W 1$ ， $W 2$ からなるパネル $P 1$ を移載アーム 1 4 1 に真空吸着して下平板 7 2 b から受け取り、チャンバ 7 1 から搬出する。尚、図 6 に示すように、チャンバ 7 1 にはリフトピン 7 3 が備えられているため、これによりパネル $P 1$ を下基板 7 2 b から離間させ、下側から掬い取って搬出する構成としてもよい。また、基板 $W 2$ ， $W 1$ を上下平板 7 2 a，7 2 b から剥離する場合に、下平板 7 2 b を剥離させ、上平板 7 2 a にてパネル $P 1$ を持ち上げ、下側から掬い取って搬送する構成としてもよい。

【0 1 4 1】

搬送装置 3 9 は複数の搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z とリフト機構 1 4 3 を備えている。搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z は移載位置に設置されたリフト機構 1 4 3 に順次装着され、リフト機構 1 4 3 は搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z をパネル P 1 を載置する高さにリフトアップする。そして、搬送装置 3 9 は、搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 上にパネル P 1 を載置する。

【 0 1 4 2 】

搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z は平滑板 1 4 4 a と、その平滑板 1 4 4 a の下面に備えられた真空保持機構 1 4 4 b を含む。尚、図には平滑板 1 2 4 z にのみ符号を付してある。

【 0 1 4 3 】

平滑板 1 4 4 a、その上面は平面度が $100\mu\text{m}$ 以下に加工されている。また、平滑板 1 4 4 a は、図 9 (c) (d) に示すように複数の吸着孔 1 4 5 が形成されている。真空保持機構 1 4 4 b は逆止弁を内蔵しており、平滑板 1 4 4 a 上面に載置されたパネル P 1 を真空吸着した後、それを保持するように構成されている。

【 0 1 4 4 】

即ち、搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z をリフト装置 1 4 3 に装着すると、図 9 (c) の吸着孔 1 4 5 が図示しない真空ポンプ等の排気装置に接続され、それによりパネル P 1 が真空吸着される。その後、搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z をリフト装置 1 4 3 から脱着すると、真空保持機構 1 4 4 b の逆止弁によって気体の逆流が防止され、それによって平滑板 1 4 4 a 上面に吸着されたパネル P 1 がその状態で保持される。

【 0 1 4 5 】

吸着孔 1 4 5 は、丸型の孔であり、その直径は $\phi 2\text{mm}$ 以下に設定されている。これにより、プレス装置 3 5 の上下平板 7 2 a, 7 2 b と同様に、吸着したパネル P 1 が変形する（波打つ）のを防いでいる。

【 0 1 4 6 】

搬送装置 3 9 は、パネル P 1 を吸着保持した搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z を硬化装置 3 6 へ搬入する。この時、図 1 の制御装置 3 1 は、真空貼合せ完了から

の時間を各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 毎に管理し、一定時間経過した搬送用平板を硬化装置 3 6 に搬入する。

【 0 1 4 7 】

プレス装置 3 5 により貼り合わされたパネル P 1 の各基板 W 1 , W 2 は、その貼合せ加工による応力が残存し、この応力はパネル P 1 のシール材を硬化するまでの時間に応じて緩和される。従って、硬化装置 3 6 に搬入するまでの時間を管理することは、パネル P 1 に残存する応力の緩和を管理することと実質的に等しい。即ち、搬送装置 3 9 は、パネル P 1 を吸着保持した搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z を一定時間待機させることで、パネル P 1 に残存する応力を緩和させる。これにより、シール材硬化後に残存する応力が少なくなり、パネル P 1 の不良率が低減される。

【 0 1 4 8 】

また、各パネル P 1 を硬化前に一定時間待機させることで、各パネル P 1 の応力は、同じ程度緩和される。従って、各パネル P 1 における基板 W 1 , W 2 の変形量が一様になり、各パネル P 1 のバラツキが少なくなる。これにより、高い加工の再現性と安定性が得られる。

【 0 1 4 9 】

硬化装置 3 5 は、UV ランプ 1 4 6 を備え、それにより所定の波長を持つ光をパネル P 1 に照射する。この UV ランプ 1 4 6 から照射される光は、波長がシール材が硬化する領域を残すように制御されている。また、パネル P 1 は、カラーフィルタや遮光膜等が形成されたカラーフィルタ基板である基板 W 2 が上側にして貼り合わされ、その上側から光が照射される。従って、液晶に対する影響の少ない波長の光を照射するとともに、光が直接照射されないようにしていることで、液晶の劣化を低減することができる。

【 0 1 5 0 】

シール材が硬化されたパネル P 1 は、硬化装置 3 6 から検査装置 3 4 へ搬送装置 4 0 (図 1 参照) により搬送される。検査装置 3 4 は位置合わせ検査工程を実施する装置であり、パネル P 1 を構成する基板 W 1 , W 2 の位置ずれを検査し、そのずれ量を図 1 の制御装置 3 1 に出力する。

【 0 1 5 1 】

制御装置 3 1 は、受け取ったずれ量を各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 毎にそれら固有の処理情報として管理する。そして、制御装置 3 1 は、各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 毎に管理したずれ量をプレス装置 3 5 における位置合わせにフィードバックする。詳述すると、各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z は平滑板 1 4 4 a 上面がほぼ均一に加工されているが、それでも各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 毎に平滑板 1 4 4 a 上面の平面度等には差がある。この差は、各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 毎に硬化装置 3 6 に投入するまでの基板 W 1, W 2 の位置ずれにずれ量の差を生じさせる。そして、プレス装置 3 5 にて次に貼り合わせるパネル P 1 を吸着固定する搬送用平板は、移載位置に配置される（本実施形態では移載位置に備えられたリフト機構 1 4 3 に装着される）ことで、どの搬送用平板に吸着固定されるかが判っている。このため、パネル P 1 を吸着固定する搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z におけるずれ量を補正值としてその分ずらして位置合わせする。

【 0 1 5 2 】

図 1 7 下段左側に示すように、制御装置 3 1 は、各搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z 毎に管理した処理情報 1 4 7 を記憶する。例えば、制御装置 3 1 は、搬送用平板 1 4 2 a に対する処理情報として（X : + 1, Y : - 1）を記憶している。これに基づいて、制御装置 3 1 は、搬送用平板 1 4 2 a に吸着固定するパネル P 1 を貼り合わせる際に例えば（X : - 1, Y : + 1）を補正值として真空貼合せ時の移動量に加える。このように、検査素部 3 4 における検査結果を位置合わせにフィードバックすることで、より位置ずれの少ないパネル P 1 を製造することができる。

【 0 1 5 3 】

図 1 8 は、硬化装置 3 6 の構成を説明するための概略図である。

硬化装置 3 6 は、光源 1 4 8、照度計 1 4 9、コントローラ 1 5 0、上下機構 1 5 1 を含む。光源 1 4 8 は、UV ランプ 1 4 6 と、その UV ランプ 1 4 6 から照射光をパネル P 1 全面にほぼ均等に照射するために設けられた第 1 及び第 2 反射板 1 5 2, 1 5 3 を含む。この第 1 反射板 1 5 2 がない場合には、パネル P

1 の中心に照射される光が周辺のそれに比べて多くなる。これを防いで液晶の劣化を抑えながら、パネル P 1 全面へほぼ均等なエネルギーを与えるように構成されている。

【 0 1 5 4 】

硬化装置 3 6 に搬入された搬送用平板 1 4 2 a は、上下機構 1 5 1 により支持されている。その搬送用平板 1 4 2 a には照度センサ 1 5 4 が設けられ、その照度センサ 1 5 4 は、パネル P 1 に照射される光の量に対応する値（例えば電圧）を持つ信号を照度計 1 4 9 に出力する。尚、図 1 7 の各搬送用平板 1 4 2 b ～ 1 4 2 z にも同様に照度センサ 1 5 4 が設けられている。

【 0 1 5 5 】

照度計 1 4 9 は、入力信号に基づいて、パネル P 1 に照射される光の照度量をコントローラ 1 5 0 に出力する。コントローラ 1 5 0 は、入力した照度量に基づいて生成した制御信号を上下機構 1 5 1 に出力する。例えば、コントローラ 1 5 0 は、照度量が一定になるように制御信号を生成する。尚、コントローラ 1 5 0 は、照度量を時間の経過とともに変更するように制御信号を生成しても良い。

【 0 1 5 6 】

上下機構 1 5 1 は制御信号に応答して搬送用平板 1 4 2 a を上下動させる。このようにして、光源 1 4 8 から搬送用平板 1 4 2 a までの距離が変更される。このように構成することで、光源 1 4 8 からの照射光量の変化（例えば UV ランプ 1 4 6 の劣化、交換や、第 1 及び第 2 反射板 1 5 2, 1 5 3 の反射面の変化）しても、パネル P 1 への照射光量を容易に制御し、シール材の硬化ムラを抑えて不良の発生を低減することができる。

【 0 1 5 7 】

尚、硬化装置 3 6 は光源 1 4 8 と同様に構成された第 2 の光源 1 5 5 を搬送用平板 1 4 2 a の下側に備える構成としてもよい。この第 2 の光源 1 5 5 により搬送用平板 1 4 2 a 側からパネル P 1 に光を照射することで、シール材の硬化時間を短縮することができる。また、上下機構 1 5 1 は、第 1 及び第 2 の光源 1 4 8, 1 5 5 を搬送用平板 1 4 2 a に対して相対的に上下動させるように構成してもよい。

【0158】

以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) チャンバ71内が大気圧下では基板W1, W2を上下平板72a, 72bにて真空吸着にてそれぞれ吸着保持し、チャンバ71内が減圧下では各平板72a, 72bに電圧を印加して静電吸着にてそれぞれを吸着保持する。そして、大気圧下から減圧下への切替時に基板W1, W2を吸着保持するための背圧をチャンバ71内の圧力と等圧にするようにした。その結果、静電吸着した基板W1, W2の脱落、移動を防止することができ、基板W1, W2の貼合せ不良を低減することができる。

【0159】

(2) 静電チャック部76aの吸着面には、基板W2に背圧を加える溝89を所定の方向に沿って延びるように形成した。その結果、吸着した基板W2が波打つのを防ぐことができる。

【0160】

(3) 静電チャック部76aは誘電層91a～91dからなり、誘電層91a～91d内に吸着面から所定の深さに埋設した電極92a～92dに電圧を印加して基板W2を吸着する。誘電層91a側面に導体94aを接続し、その導体を介して誘電層91aに剥離のための電圧を供給するようにした。その結果、吸着した基板W2を安全に剥離することができる。

【0161】

(4) シール材は光硬化であってそのシール材に基板W1, W2の上方及び下方の少なくとも一方に備えた光源から光を照射して硬化させる硬化装置を備え、その装置では照度センサにて基板W1, W2に照射される光量を測定し、その測定結果に基づいて光源と基板W1, W2との距離を制御するようにした。その結果、シール材に照射する光量を制御して硬化させることができる。

【0162】

(5) 基板W1, W2間に封入する液晶LCを基板W1上に滴下する液晶滴下装置を備える。液晶滴下装置は、充填した液晶LCに圧力を加えてノズルから吐出するシリンジ55を備え、そのシリンジ55に充填した液晶LCを温度制御す

るようにした。その結果、外気温度の影響を受けることなく微量の液晶ＬＣを滴下することができる。また、液晶ＬＣを脱泡して滴下量の変動を抑えることができる。

【 0 1 6 3 】

(6) 撮像装置 1 1 1 は、視野が異なる第 1 及び第 2 カメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 を備え、それらカメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 を切り替えると共に、基板 W 1, W 2 の間隔を使用するカメラレンズ 1 1 5, 1 1 6 に対応して変更して位置合わせを行うようにした。その結果、非接触にて基板 W 1, W 2 の位置合わせを行うことができる。また、視野を変えて基板 W 1, W 2 を近接させることで、より精密に位置合わせを行うことができる。

【 0 1 6 4 】

(7) ロードセル 1 2 9 は、上平板 7 2 a とそれを上下動可能に支持する部材の自重と、チャンバ 7 1 内を減圧することにより受ける大気圧 C と、シリンダ 1 3 2 による加工圧 B の総和を検出する。その総和値が減ることで、実際に基板に加わるその時々 の 負 荷 加 重 を 知 る こ と が で き る 。 そ の た め 、 C P U 1 3 7 は、ロードセル 1 2 9 の計測値に対応して電空レギュレータ 1 3 8 に出力する電気信号を制御することで、外的要因の影響に関わらず常に一定の圧力を上平板 7 2 a に加えることができる。

【 0 1 6 5 】

(8) 基板 W 2 をその上面を上平板 7 2 a に吸着する際に、吸着する基板 W 2 を持ち上げて撓みを矯正するようにした。その結果、基板 W 2 を上平板 7 2 a に確実に吸着することができる。また、位置ずれを起こすことなく基板 W 2 を吸着することができる。

【 0 1 6 6 】

尚、前記実施形態は、以下の態様に変更してもよい。

・一般に、基板 W 1, W 2 の素子等が形成された面（素子形成面）は、それら素子が形成された領域が汚染や傷つくのを防ぐために、図 2 0 (a) に示すように、その素子形成面の裏面を吸着したり素子等が形成された領域 1 6 1 を除く周辺の接触可能領域 1 6 2 を保持部材 1 6 3 （図 6 における受け渡しアーム 7 4 ）

にて保持する。すると、図 2 0 (b) に示すように、基板 W 2 は、その大きさに応じて撓む。この基板 W 2 の撓みは、上平板 7 2 a による吸着時に保持位置にずれを生じさせたり、吸着不能を生じさせる。位置ずれは基板の位置合わせ不良などの影響を与える。この影響を無くすために、プレス装置に図 1 9 (a), (b) に示すような撓み矯正機構 1 6 5 を備えて実施してもよい。

【0 1 6 7】

撓み矯正機構 1 6 5 は、基板 W 2 の中央部を上方へ持ち上げる持ち上げ機構であり、吸着パッド 1 6 6 と、それを保持するアーム 1 6 7 と、アーム 1 6 7 を上下動させる上下機構（図示略）を備える。制御装置（例えば図 7 の制御装置 8 4）は、上平板 7 2 a にて基板 W 2 を真空吸着する際に、撓み矯正機構 1 6 5 により基板 W 2 の撓みを矯正する。

【0 1 6 8】

即ち、制御装置 8 4 は、図 2 1 (a) に示すように撓んだ基板 W 2 を、撓み矯正機構 1 6 5 によって図 2 1 (b) に示すようにその基板 W 2 の撓みを矯正する。次に、制御装置 8 4 は、図 2 1 (c) に示すように、上平板 7 2 a を下降させ、真空吸着により基板 W 2 を上平板 7 2 a に吸着させる。次に、図 2 1 (d) に示すように、上平板 7 2 a を上昇させ、基板吸着機構 1 6 5 及び保持部材 1 6 3 を退避させる。これにより、図 2 1 (e) に示すように、確実に基板 W 2 を上平板 7 2 a に吸着することができる。また、位置ずれがなく、再現性のある基板吸着を行うことができる。

【0 1 6 9】

尚、図 1 9, 図 2 0 では吸着パッド 1 6 6 を用いたが、撓みを矯正できればどのような構成でも良く、また非接触にて撓みを矯正するようにしても良く、上記と同様の効果を得ることができる。

【0 1 7 0】

上記実施形態では、図 6 に示すように、搬送ロボット 4 5, 4 5 にて基板 W 1, W 2 をチャンバ 7 1 内に搬送したが、図 2 2 に示すように、テーブル 1 7 1 を用いて基板 W 1, W 2 を同時に搬送するようにしてもよい。テーブル 1 7 1 は、上側の基板 W 2 を貼合せ面（素子形成面）を下にした状態で保持するように

形成された上側保持部材 1 7 2 と、下側基板 W 1 を貼合せ面を上にした状態保持するように構成された下側保持部材 1 7 3 を備える。この様にして搬送された基板 W 1 を上平板 7 2 a にて吸着保持し、基板 W 2 をリフトピン 7 3 にて一旦受け取った後に下平板 7 2 b に吸着保持する。

【 0 1 7 1 】

このように構成されたテーブル 1 7 1 を用いると、予め基板 W 1, W 2 の位置合わせを行うことができ、位置ずれすることなく 2 枚を同時に搬送することができるため、プレス装置 3 5 における位置合わせ時間の短縮（又は省略）することが可能となる。

【 0 1 7 2 】

・上記実施形態では、図 1 3 に示すように、下平板 7 2 b を移動機構 1 1 3 により支持したが、この下平板 7 2 a を着脱可能に構成してもよい。即ち、図 2 3 に示すように、移動機構 1 1 3 にはステージ 1 7 5 を支持し、そのステージ 1 7 5 に設けた位置決めピン 1 7 6 を下平板 7 2 b に形成した位置決め孔 1 7 7 に挿入して下平板 7 2 b をステージ 1 7 5 上に水平方向に相対移動不能に取着する。このように下平板 7 2 b を着脱可能に形成することで、貼り合わせた基板 W 1, W 2 を下平板 7 2 a から剥離することなく図 1 の搬送装置 3 9 にて硬化装置 3 6 へ搬送することができる。これにより、図 1 7 に示すように硬化前のシール材により基板 W 1, W 2 が貼り合わせられたパネル P 1 を移載する必要がなくなるので、より安定したパネル P 1 を製造することができる。

【 0 1 7 3 】

・上記実施形態では、静電チャック部 7 6 a の吸着面に吸着溝 8 9 を形成した（図 8（a）（b）参照）が、図 2 4（a）～（c）に示すように、吸着溝 8 9 と基板 W 2 の周辺部背面をその基板 W 2 の雰囲気と同一にする排気溝 1 7 8 を形成しても良い。

【 0 1 7 4 】

排気溝 1 7 8 は、吸着溝 8 9 の形成方向と同一の方向に沿って形成されている。また、排気溝 1 7 8 は、基板 W 2 を吸着する領域内から静電チャック部 7 6 a の端面まで延びるように辺を切り欠いて形成されている。この排気溝 1 7 8 によ

って、基板W 2の周辺部接触界面に残存する気泡によって基板W 2が移動若しくは脱落するのを防ぐことができる。

【 0 1 7 5 】

また、排気溝 1 7 8を形成することで、上記実施形態に比べて基板W 2の接触面積が更に減少する。これにより、更に変位量の少ない貼合せ加工を行うことができる。

【 0 1 7 6 】

尚、上記実施形態で説明したように、静電チャック部 7 6 bの吸着面にも同様に吸着溝 8 9と排気溝 1 7 8を形成することで、基板W 1の移動若しくは脱落を防止することができる。

【 0 1 7 7 】

また、排気溝 1 7 8は基板W 2の周辺部背面の圧力とチャンバ 7 1内の雰囲気（圧力）と同一にできればよく、静電チャック部 7 6 aの端面を切り欠く必要は無い。

【 0 1 7 8 】

・上記実施形態において、液晶滴下前に基板W 1，W 2のアライメントを行うアライメント装置を備えて実施する。このアライメント装置は、画像認識カメラと、X軸及び θ 方向（X軸は搬送方向と直交する方向であり、 θ 方向は回転方向）に移動可能なステージを備える。アライメント装置には、基準画像が記憶され、カメラにて撮影した基板W 1，W 2の画像と基準画像とを比較することで、搬送された基板W 1，W 2のX，Y軸及び θ 軸のずれ量（X，Y， θ ）を測定する。そして、ステージにてX軸方向の位置ずれと θ 軸のズレを補正するとともに、Y軸のずれ量を補正值として図 1のプレス装置 3 5へ基板W 1，W 2を搬送する搬送装置に出力する。その搬送装置は、補正值として受け取ったY軸方向のずれ量を搬送量加えて基板W 1，W 2を搬送する。このようにアライメント装置及び搬送装置を構成すれば、Y軸方向のズレを搬送中に補正することで、アライメント装置におけるアライメント時間が短くなり、投入された基板W 1，W 2をプレス装置 3 5へ搬入するまでに要する時間を短くして製造効率を向上させることができる。

【 0 1 7 9 】

尚、アライメント装置に記憶した基準画像は、プレス装置 3 5 の位置合わせ装置（図 1 3 参照）においてアライメントした基板 W 1, W 2 をアライメント装置へ搬送方向に対して逆流して搬送し、その搬送した基板 W 1, W 2 を画像認識カメラにて撮像した画像である。

【 0 1 8 0 】

図 2 5 上段は、プレス装置 3 5 にて位置合わせが終了した基板の位置 1 8 1、それを液晶滴下装置 3 2 へ搬送した基板の位置 1 8 2、更にそれを投入位置（アライメント装置）へ搬送した基板の位置 1 8 3 を示す。この基板位置 1 8 3 に搬送された基板 W 1, W 2 の画像を基準画像として記憶させる。

【 0 1 8 1 】

次に、図 2 5 下段の右側から基板 W 1, W 2 を搬送する。即ち、投入された基板 W 1, W 2 は、その中心位置が位置 1 8 3 の中心位置とずれている。これら中心位置のずれ量（ X , Y , θ ）を、基準画像と基板 W 1, W 2 を撮影した画像と比べることにより算出する。そして、 X 軸方向のズレと θ 方向のズレをステージにて補正するとともに Y 軸方向のずれ量を補正值として搬送装置に出力する。その搬送装置は、補正值を搬送量に加えて基板 W 1, W 2 を液晶滴下装置 3 2 へ搬送する。この時、搬送された基板 W 1, W 2 の位置は、上段の位置 1 8 2 とほぼ一致している。更に、液晶滴下装置 3 2 から搬送装置にて基板 W 1, W 2 をプレス装置 3 5 へ搬送する。この時の搬送された基板 W 1, W 2 の位置は、上段の位置 1 8 1 とほぼ一致している。

【 0 1 8 2 】

このように、アライメント装置及び搬送装置を構成することで、基板 W 1, W 2 をプレス装置 3 5 まで搬送するのに要する時間を短縮することができる。更に、プレス装置 3 5 へ搬送された基板 W 1, W 2 の位置は、そのプレス装置 3 5 にて位置合わせを行った基板の位置 1 8 1 とほぼ一致している。このため、プレス装置 3 5 にて複雑な位置合わせを行う時間が短くなる。

【 0 1 8 3 】

更に、アライメント装置は画像認識カメラにて撮像した基板 W 1, W 2 の画像

によりアライメントを行うため、基板W 1, W 2の端面には接触しない。これにより、端面状態が悪い基板との接触で発生する発塵を抑えることができる。

【 0 1 8 4 】

更に、予めプレス装置 3 5 から基板W 1, W 2 をアライメント装置へ搬送することで、プレス装置 3 5 のY 軸とアライメント装置のY 軸とをほぼ一致させることができる。これにより、搬入された基板W 1, W 2 を1 つの軸 (Y 軸) に沿って搬送すればよく、搬送装置の構成及び制御が簡略化でき、プレス装置 3 5 への搬送途中に他の処理装置を容易に組み込むことができる。

【 0 1 8 5 】

・ 上記実施形態は液晶表示パネルを製造するための貼合せ基板製造装置に具体化した但、P D P (Plasma Display Panel)やE Lディスプレイ (Electroluminescence Display) パネル、有機E Lディスプレイパネル等の他の貼合せ基板を製造する装置に具体化してもよい。

【 0 1 8 6 】

・ 上記実施形態では、プレス装置 3 5 において下平板 7 2 b を基準としたが、上平板 7 2 a を基準とする構成としてもよい。

・ 上記実施形態では、硬化装置 3 6 においてシール材を硬化させるためにU V ランプ 1 4 6 を用いたが、温度変化による硬化方法を実施する硬化装置を用いてもよい。

【 0 1 8 7 】

・ 上記実施形態では、図 1 7 において搬送用平板 1 4 2 a ~ 1 4 2 z をリフト機構 1 4 3 より着脱して搬送したが、これをリフト機構 1 4 3 とともに搬送する構成としても良い。

【 0 1 8 8 】

・ 上記実施形態では、図 7 においてバルブ 8 2 a, 8 2 b を開閉操作して基板W 1, W 2 の背圧をチャンバ 7 1 内の圧力と同圧にしたが、基板W 1, W 2 の脱落、移動を防ぐために背圧をチャンバ 7 1 内の圧力と等しいかそれ以下とすればよく、そのために構成、制御を適宜変更して実施してもよい。例えば、制御装置 8 4 は、チャンバ 7 1 内を減圧雰囲気にするときに真空吸着のためのバルブ 8 0

a, 80bを開けておく。このようにしても、基板W1, W2の脱落, 移動を防ぐことができる。

【0189】

以上の様々な実施の形態をまとめると、以下のようになる。

(付記1) 処理室内に2枚の第1及び第2の基板を搬入し、該処理室内を減圧して前記第1及び第2の基板を貼り合わせる貼合せ基板製造装置において、

大気圧下から減圧下への切替時に前記第1及び第2の基板を保持する対向して配置された保持板の少なくとも一方で、前記基板を吸着保持するための背圧を前記処理室内圧力と同圧にすることを特徴とする貼合せ基板製造装置。

(付記2) 前記処理室内が大気圧下では前記第1及び第2の基板を前記各保持板に圧力差吸着にてそれぞれ吸着保持し、前記処理室内が減圧下では前記各保持板に電圧を印加して静電吸着にてそれぞれを吸着保持することを特徴とする付記1記載の貼合せ基板製造装置。

(付記3) 前記保持板の吸着面には、前記基板に背圧を加える第1の溝と同圧となる第2の溝を所定方向に沿って延びるように形成したことを特徴とする付記1又は2記載の貼合せ基板製造装置。

(付記4) 前記第2の溝を吸着した前記基板がその一部を覆うように形成したことを特徴とする付記3記載の貼合せ基板製造装置。

(付記5) 前記保持板の吸着面側には前記静電吸着の為の誘電層が形成され、該誘電層内に前記吸着面から所定の深さに埋設した電極に電圧を印加して前記基板を吸着することを特徴とする付記1～4のうちの何れか1つに記載の貼合せ基板製造装置。

(付記6) 前記誘電層側面に導体を接続し、該導体を介して前記誘電層に剥離のための電圧を供給することを特徴とする付記5記載の貼合せ基板製造装置。

(付記7) 前記誘電層表面に前記基板の側方から前記基板の素子形成領域と重なるように導体を形成し、

前記基板の剥離時に、前記導体を接地するか又は前記導体に所定の電圧を供給することを特徴とする付記5又は6記載の貼合せ基板製造装置。

(付記8) 前記誘電層表面に前記基板の側方から前記基板の素子形成領域と重

なるように導体を形成し、

前記基板の剥離時に前記導体に接続した端子を前記基板に形成されている導体と接触させることを特徴とする付記 5 又は 6 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 9) 減圧下にて前記上下保持板の何れか一方を離間させ、他方の保持板に前記第 1 及び第 2 の基板を吸着保持した状態で処理室内を大気開放することを特徴とする付記 5 ～ 8 のうちの何れか 1 つに記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 0) 前記第 1 及び第 2 の基板を貼り合わせる接着剤は光硬化性であって該接着剤に前記第 1 及び第 2 の基板の少なくとも一方側に備えた光源から光を照射して硬化させる硬化装置を備え、該装置では照度センサにて前記第 1 及び第 2 の基板に照射される光量を測定し、該測定結果に基づいて前記光源と前記第 1 及び第 2 の基板との距離を制御することを特徴とする付記 1 ～ 9 のうちの何れか 1 つに記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 1) 前記第 1 及び第 2 の基板間に封入する液体を前記第 1 又は第 2 の基板上に滴下する液体滴下装置を備え、

該液体滴下装置は、充填した液体に圧力を加えてノズルから吐出するシリンジを備え、該シリンジは、前記液体の流れを遮断可能な開閉弁を有すること、前記液体が接する管が該液体の変化に関わらず該圧力に対し均等であること、前記液体を温度制御すること、のうちの少なくとも 1 つを持つことを特徴とする付記 1 ～ 1 0 のうちの何れか 1 つに記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 2) 前記シリンジのノズル付近に、該ノズルに付着する液体を吸入する吸入口を設けたことを特徴とする付記 1 1 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 3) 前記ノズル先端に気体を噴射する気体噴射ノズルを前記吸入口と対向して設けたことを特徴とする付記 1 2 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 4) 前記シリンジから滴下する液体の量を計測する計測装置を備え、該計測装置における計測結果に基づいて前記液体を吐出させる圧力を加えるプランジャの移動量を制御するようにしたことを特徴とする付記 1 1 ～ 1 3 のうちの何れか 1 つに記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 5) 前記対向する保持板にそれぞれ吸着保持した第 1 及び第 2 の基板を位置合わせする部材を備え、該部材は、

前記対向する保持板にそれぞれ吸着保持した前記第 1 及び第 2 の基板を、該第 1 及び第 2 の基板の何れか一方に設けた撮像装置により前記第 1 及び第 2 の基板に設けた位置合わせマークを撮像して該両基板の位置合わせを行うことを特徴とする付記 1 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 6) 減圧される前記処理室内に設けられた前記一方の保持板を上下動可能に支持するための前記処理室外に設けられた支持部材と、

前記支持部材を吊り下げる支え板と、

前記支え板を上下動させるアクチュエータと、

前記支え板と前記支持部材との間に前記支持部材及び前記上側保持板の重量が加わるように設けられたロードセルとを備え、

該ロードセルは、前記処理室内を減圧することで前記上側保持板に加わる大気圧と、前記支持部材及び前記上側保持板の自重との総和値を計測値として出力し、該計測値が減少した値を前記第 1 及び第 2 の基板に加わる圧力として認識することを特徴とする付記 1 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 7) 前記上側の保持板へ加工圧を加えるアクチュエータを備え、該アクチュエータは前記加工圧が前記ロードセルに加わるように前記支え板に設けられ、

前記ロードセルは、前記自重と前記大気圧と前記加工圧の総和を計測値として出力し、

前記計測値が減少する値に基づいて前記アクチュエータの加工圧を制御することを特徴とする付記 1 6 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 8) 貼り合わせた第 1 及び第 2 の基板を載置する面が所定の平面度に加工された複数の搬送用平板と、

前記複数の搬送用平板へ前記保持板から前記第 1 及び第 2 の基板を搬送し、各搬送用平板毎に貼合せからの時間を管理し、所定時間経過した第 1 及び第 2 の基板を吸着保持した搬送用平板を接着剤を硬化する装置へ搬入する移載装置とを備えたことを特徴とする付記 1 6 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 1 9) 前記各搬送用平板毎に前記接着剤硬化後の第 1 及び第 2 基板の位置ずれを搬送情報として記憶し、該搬送情報に基づいて前記基板をずらして位置

合わせを行うことを特徴とする付記 1 8 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 2 0) 前記一方の保持板は着脱可能に設けられ、前記貼り合せ後の第 1 及び第 2 の基板を吸着保持した前記保持板を脱着して次の工程へ搬送することを特徴とする付記 1 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 2 1) 前記第 1 及び第 2 の基板はそれぞれ異なる工程にて製造され、前記第 1 及び第 2 の基板を同時に受け取り前記工程に搬入する搬送ロボットを備え、前記第 1 及び第 2 の基板のそれぞれには認識情報が設けられ、前記搬送ロボットは前記各認識情報に基づいて前記第 1 又は第 2 の基板を上下反転させることを特徴とする付記 1 記載の貼合せ基板製造装置。

(付記 2 2) 前記第 1 又は第 2 の基板を一方の保持板に吸着する際に、前記吸着する基板の撓みを矯正する機構を有することを特徴とする付記 1 記載の貼合せ基板製造装置。

【 0 1 9 0 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、貼合せ基板の製造不良を低減することが可能な貼合せ基板製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 貼合せ装置の概略構成図である。

【図 2】 搬送装置の概略構成図である。

【図 3】 液晶滴下装置の概略構成図である。

【図 4】 ディスペンサの説明図である。

【図 5】 滴下量計測部の概略説明図である。

【図 6】 基板搬送の説明図である。

【図 7】 真空雰囲気における基板吸着を説明するための概略図である。

【図 8】 平板の説明図である。

【図 9】 静電チャックの説明図である。

【図 1 0】 静電チャックの等化回路図である。

【図 1 1】 静電チャックに印加する電圧の波形図である。

【図 1 2】 基板剥離の手順を示す説明図である。

- 【図 1 3】 位置合わせ装置の概略構成図である。
- 【図 1 4】 位置合わせ制御の説明図である。
- 【図 1 5】 プレス装置の概略構成図である。
- 【図 1 6】 上下平板の斜視図である。
- 【図 1 7】 シール材硬化装置へ基板を搬送する搬送装置の概略図である。
- 【図 1 8】 光硬化装置の概略構成図である。
- 【図 1 9】 基板保持装置の概略構成図である。
- 【図 2 0】 基板搬送及び基板に発生する撓みの説明図である。
- 【図 2 1】 基板保持の手順を説明する説明図である。
- 【図 2 2】 基板搬送の説明図である。
- 【図 2 3】 位置合わせ装置の概略構成図である。
- 【図 2 4】 平板の説明図である。
- 【図 2 5】 補正搬送の説明図である。
- 【図 2 6】 貼合せ基板（液晶表示パネル）の断面図である。
- 【図 2 7】 従来の別の貼合せ基板の断面図である。
- 【図 2 8】 従来方法による貼り合せの説明図である。
- 【図 2 9】 従来方法による貼合せ基板の断面図である。

【符号の説明】

- 5 5 シリンジ
- 7 1 処理室としてのチャンバ
- 7 2 a, 7 2 b 保持板としての上平板、下平板
- 7 6 a, 7 6 b 保持板を構成する静電チャック部
- 8 9 吸着溝
- 9 1 a～9 1 d 誘電層
- 9 2 a～9 2 d 電極
- 9 4 a 導体
- 1 1 1 撮像装置
- 1 1 5, 1 1 6 カメラレンズ
- 1 2 9 ロードセル

1 3 2 アクチュエータとしてのシリンダ

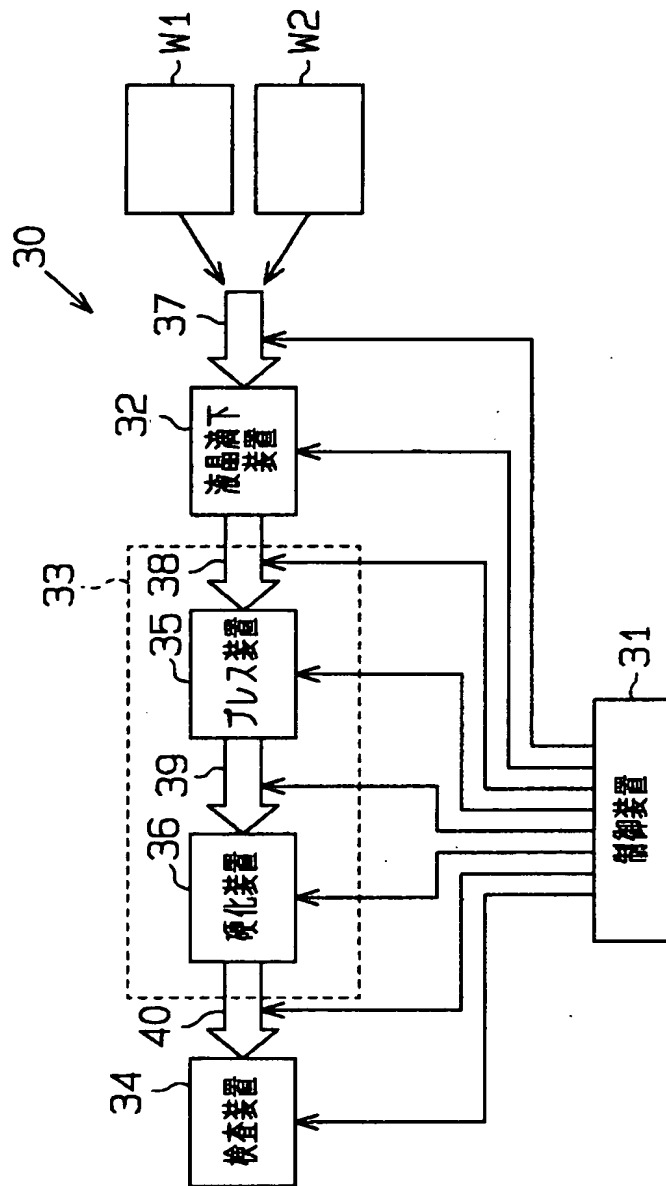
1 6 5 撓み矯正機構

W 1, W 2 第 1 及び第 2 の基板

【書類名】 図面

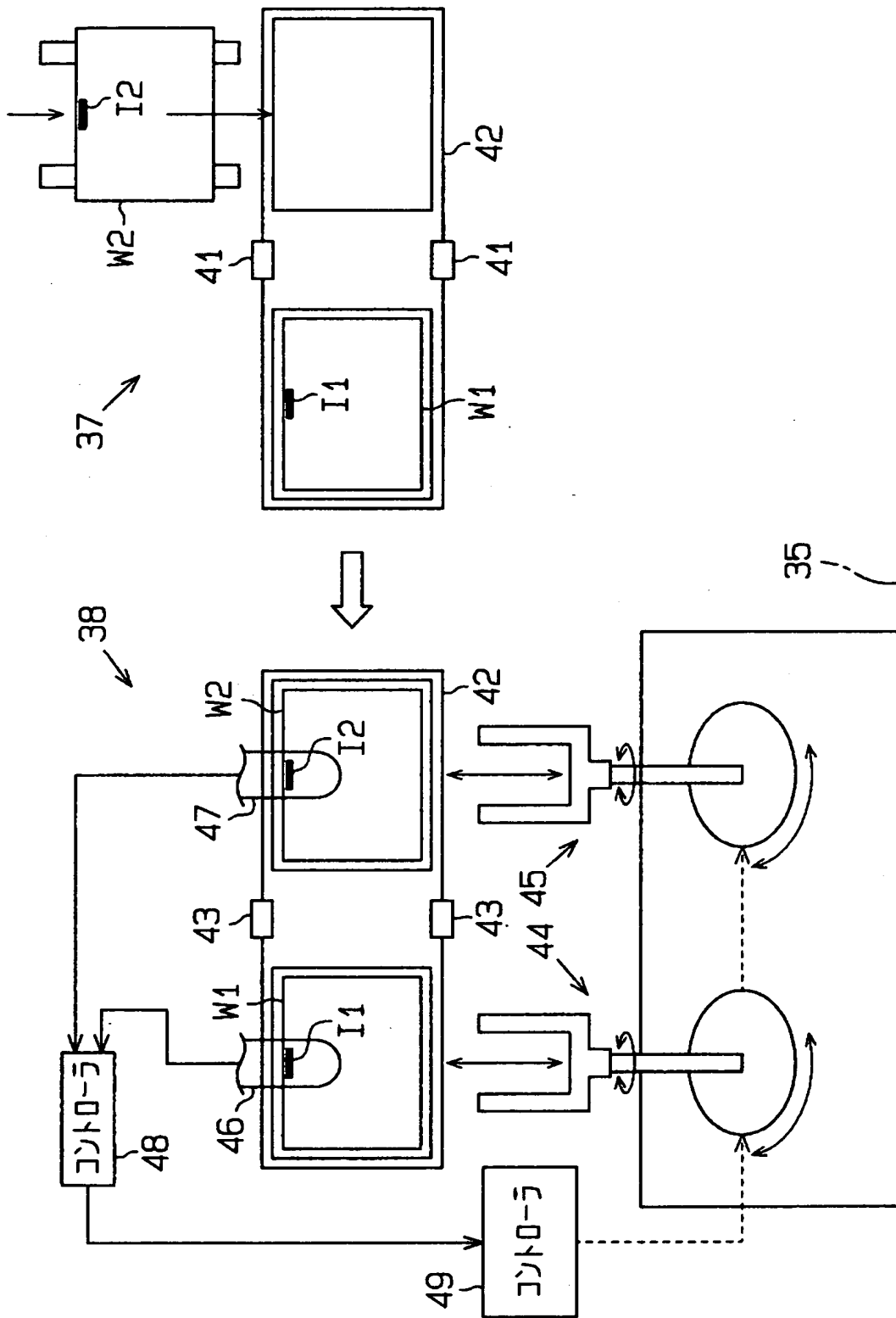
【図 1】

貼合せ装置の概略構成図



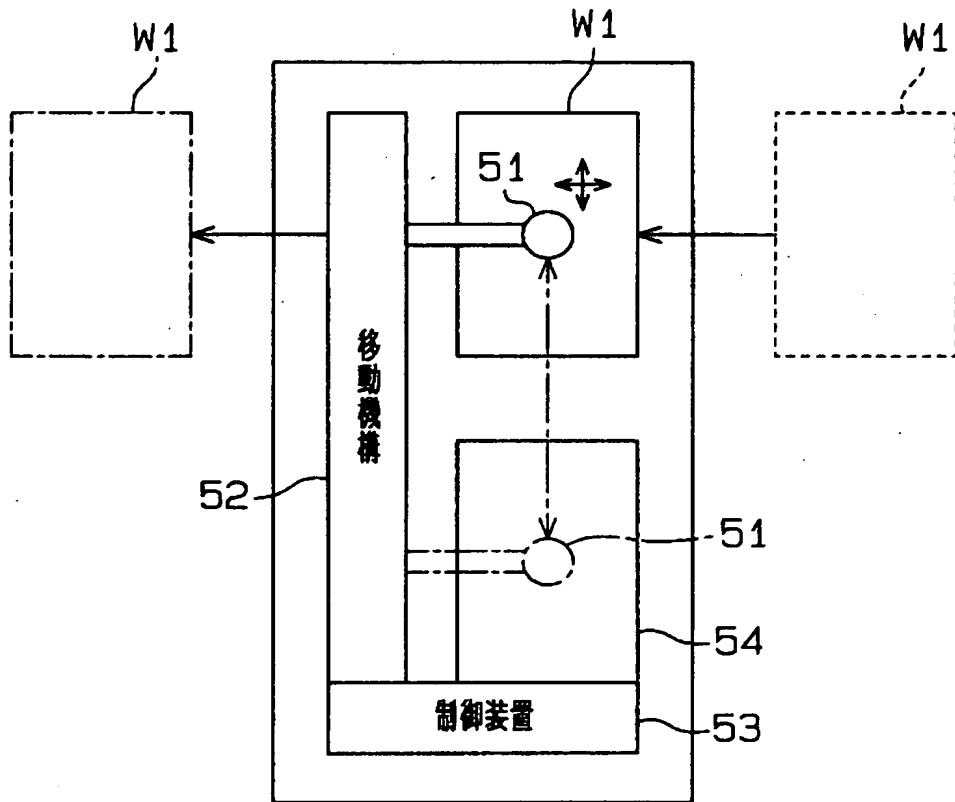
【図 2】

搬送装置の概略構成図



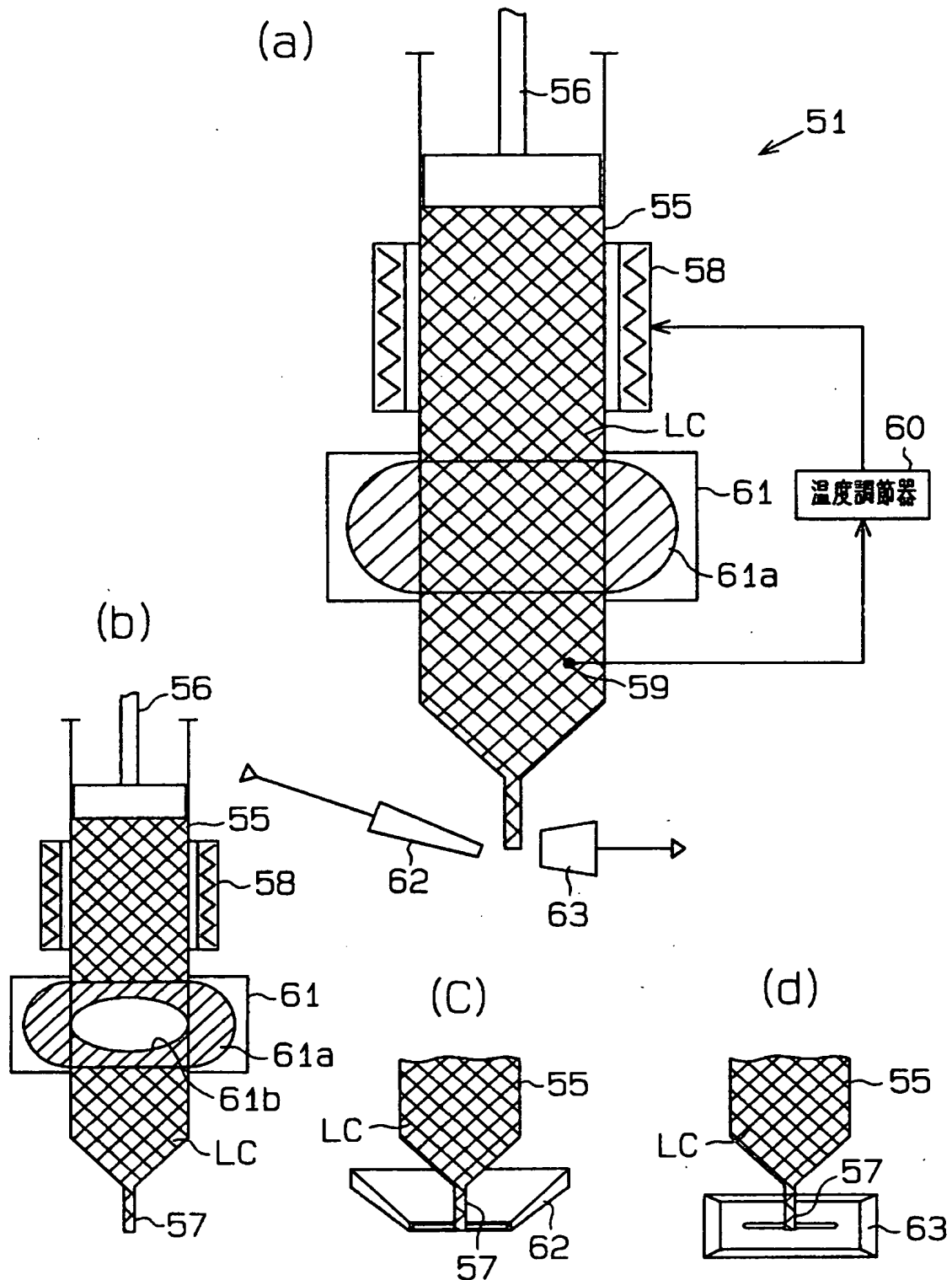
【図3】

液晶滴下装置の概略構成図



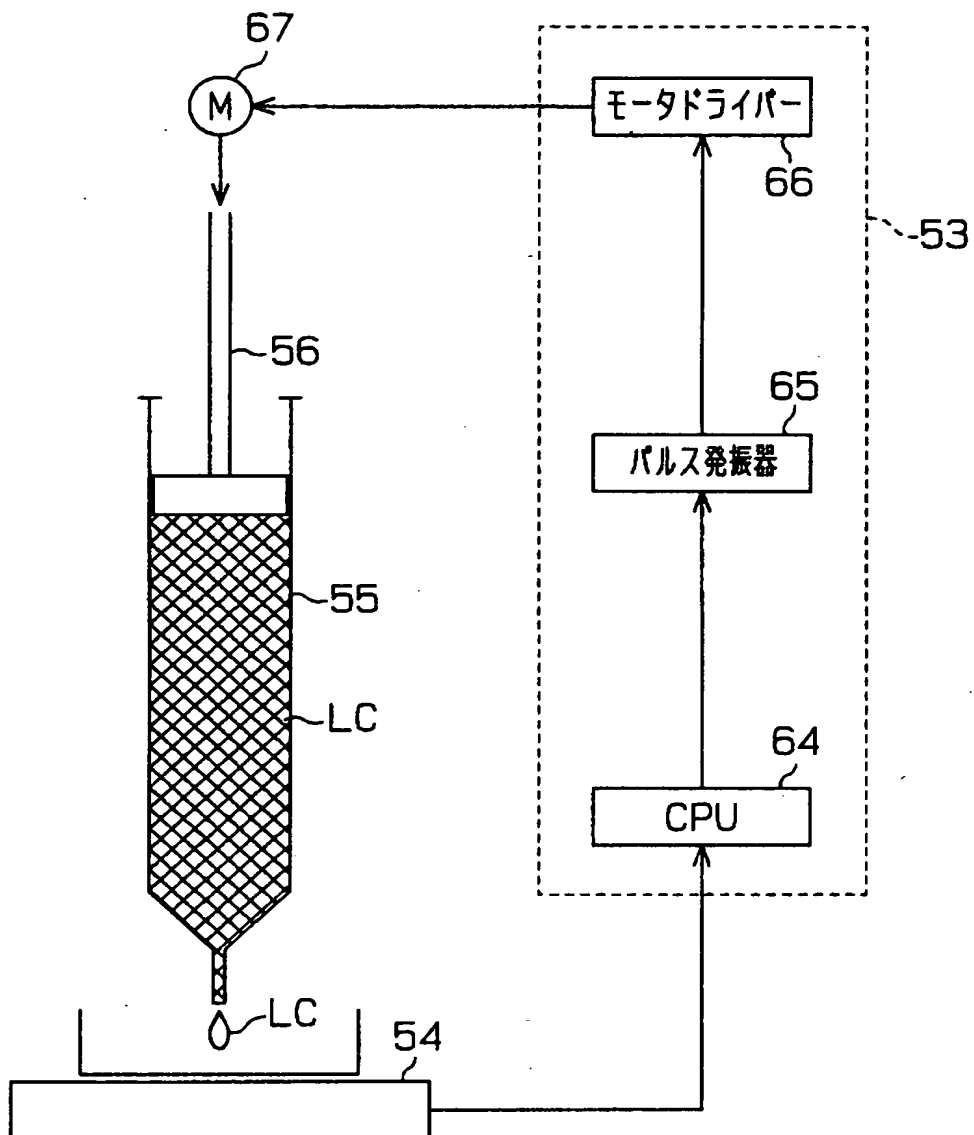
【図 4】

ディスペンサの説明図



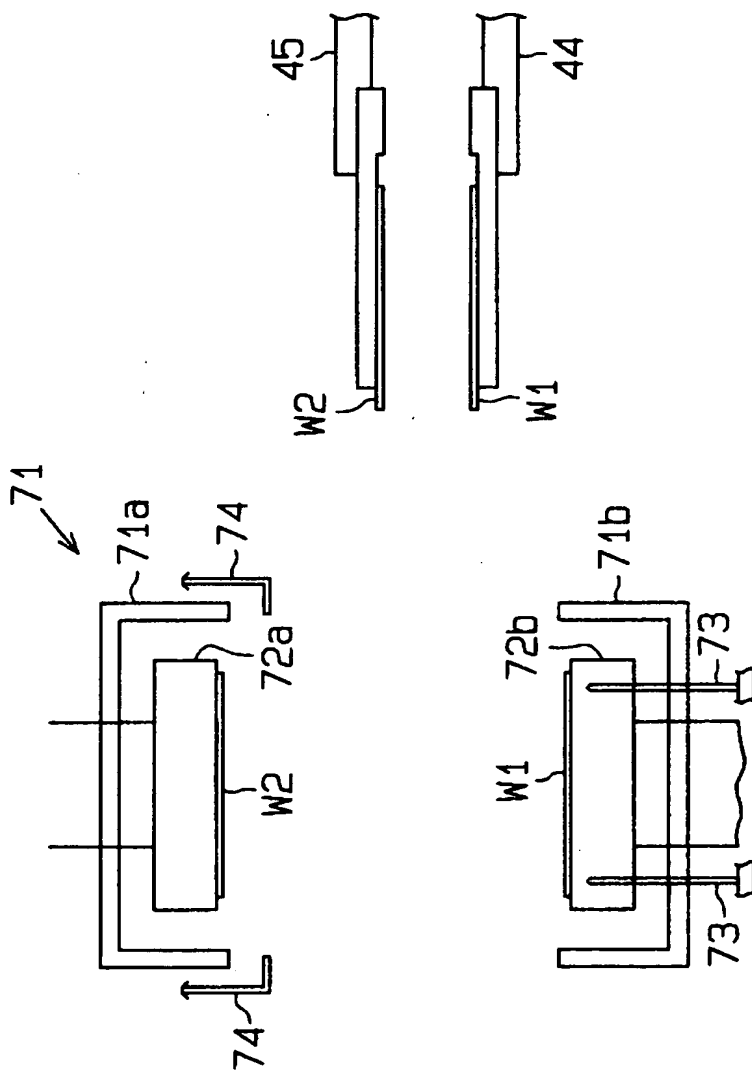
【図 5】

滴下量計測部の概略説明図



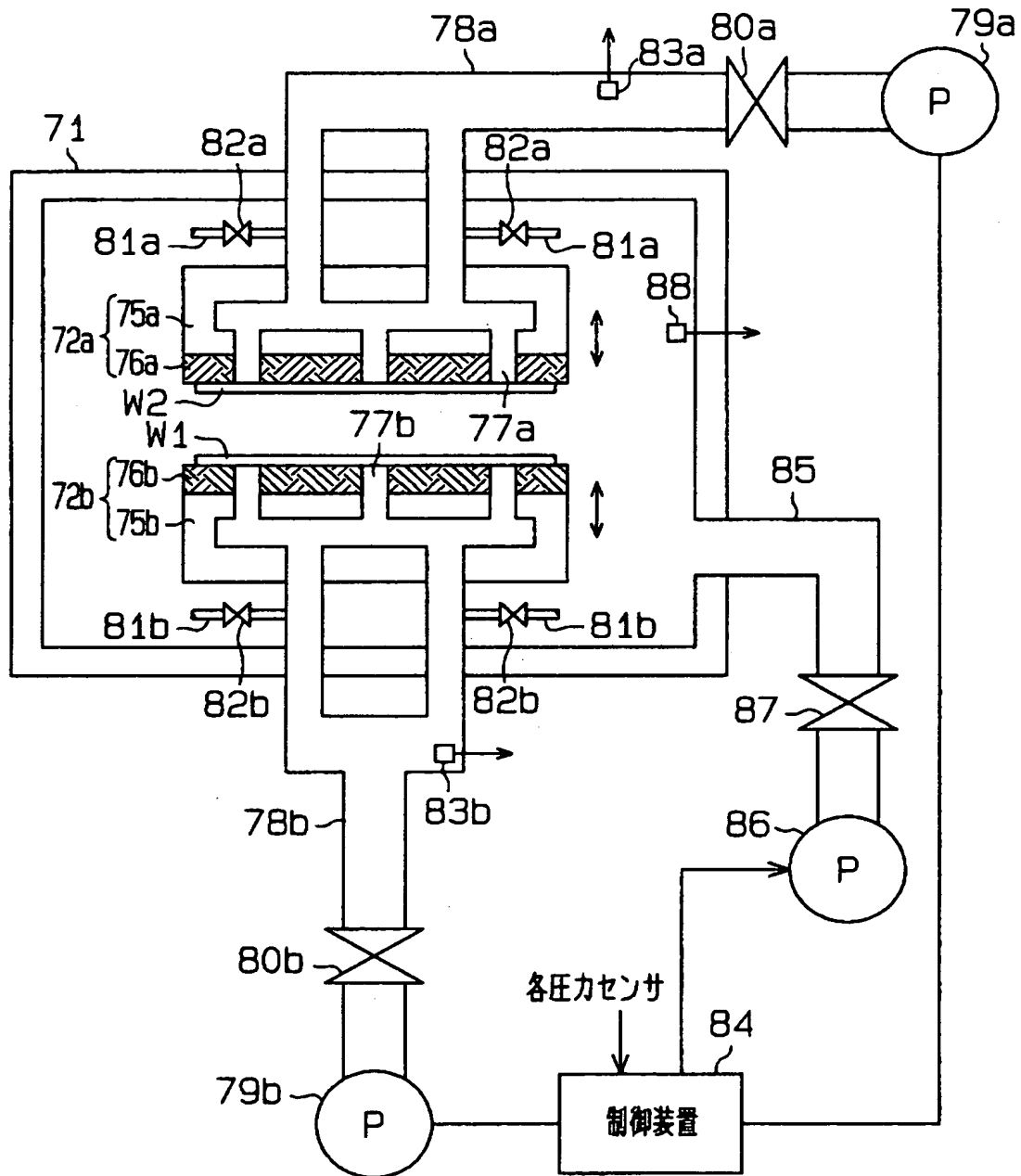
【図 6】

基板搬送の説明図



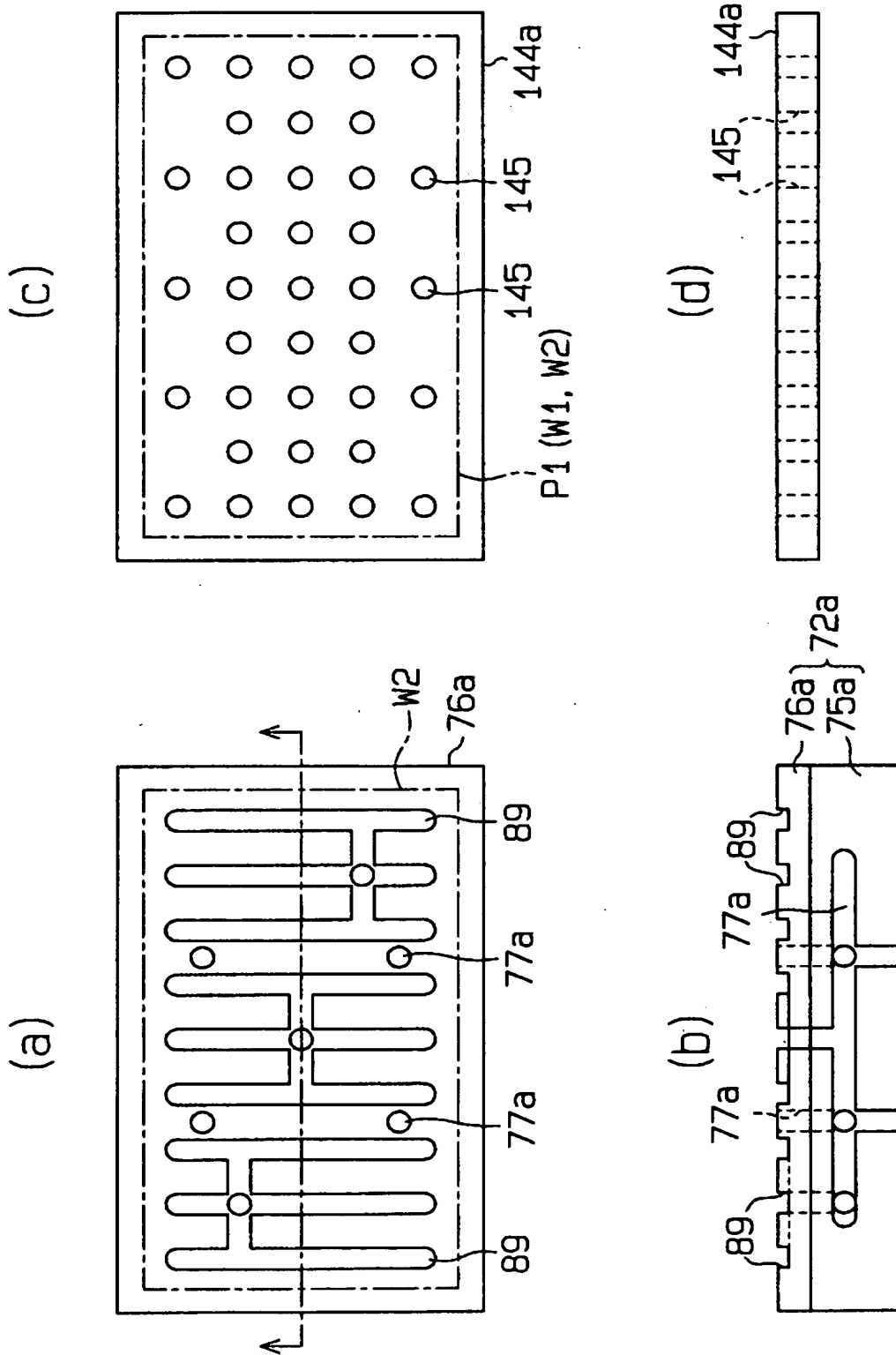
【図 7】

真空雰囲気における基板吸着を説明するための概略図



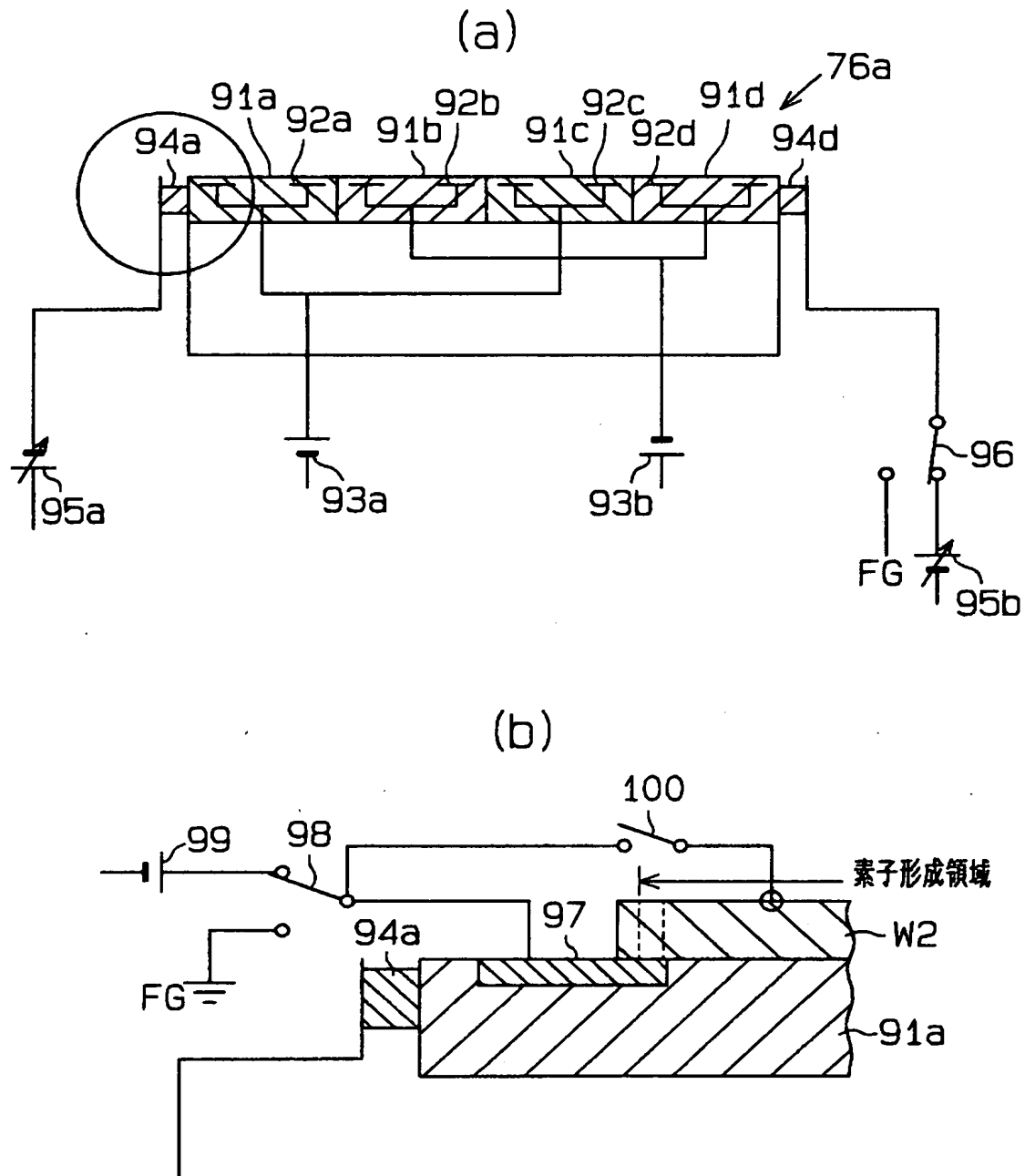
【図 8】

平板の説明図



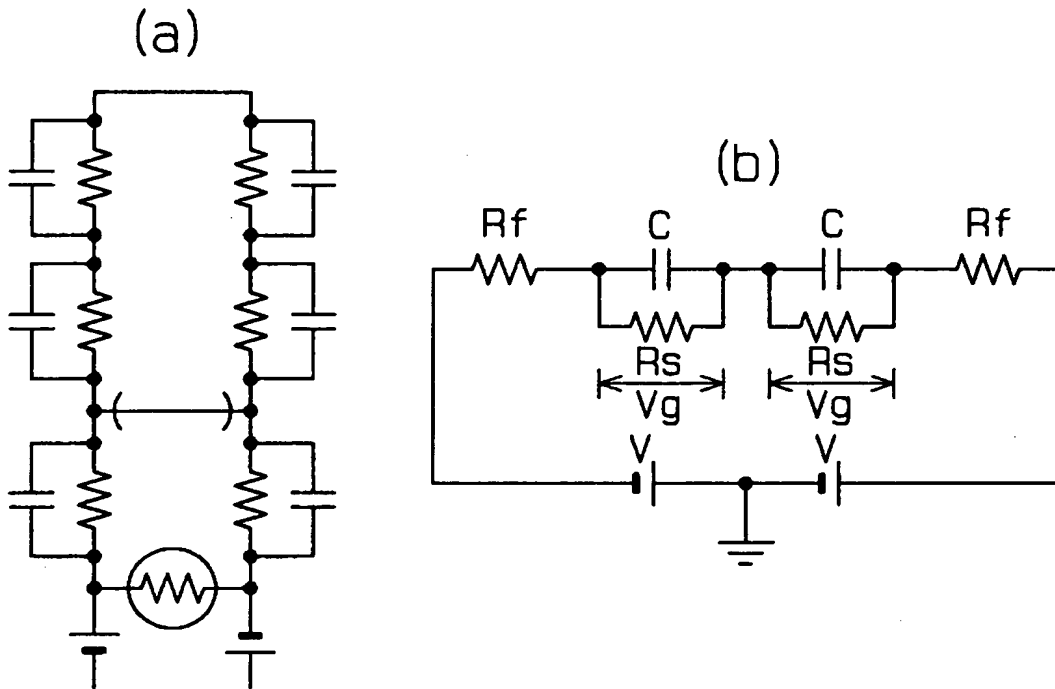
【図9】

静電チャックの説明図



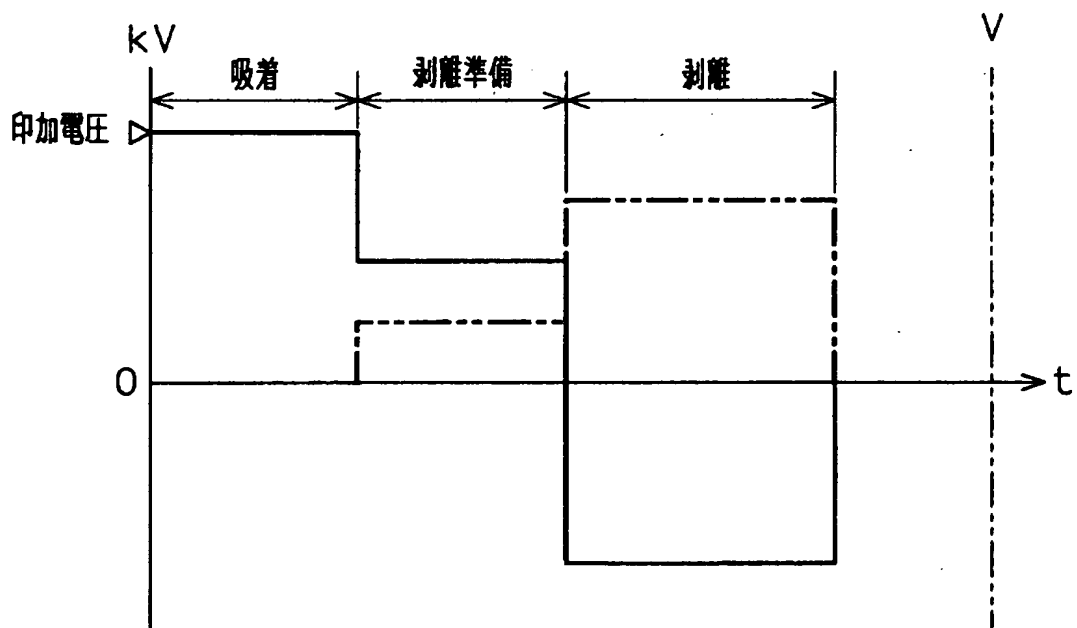
【図 1 0】

静電チャックの等化回路図



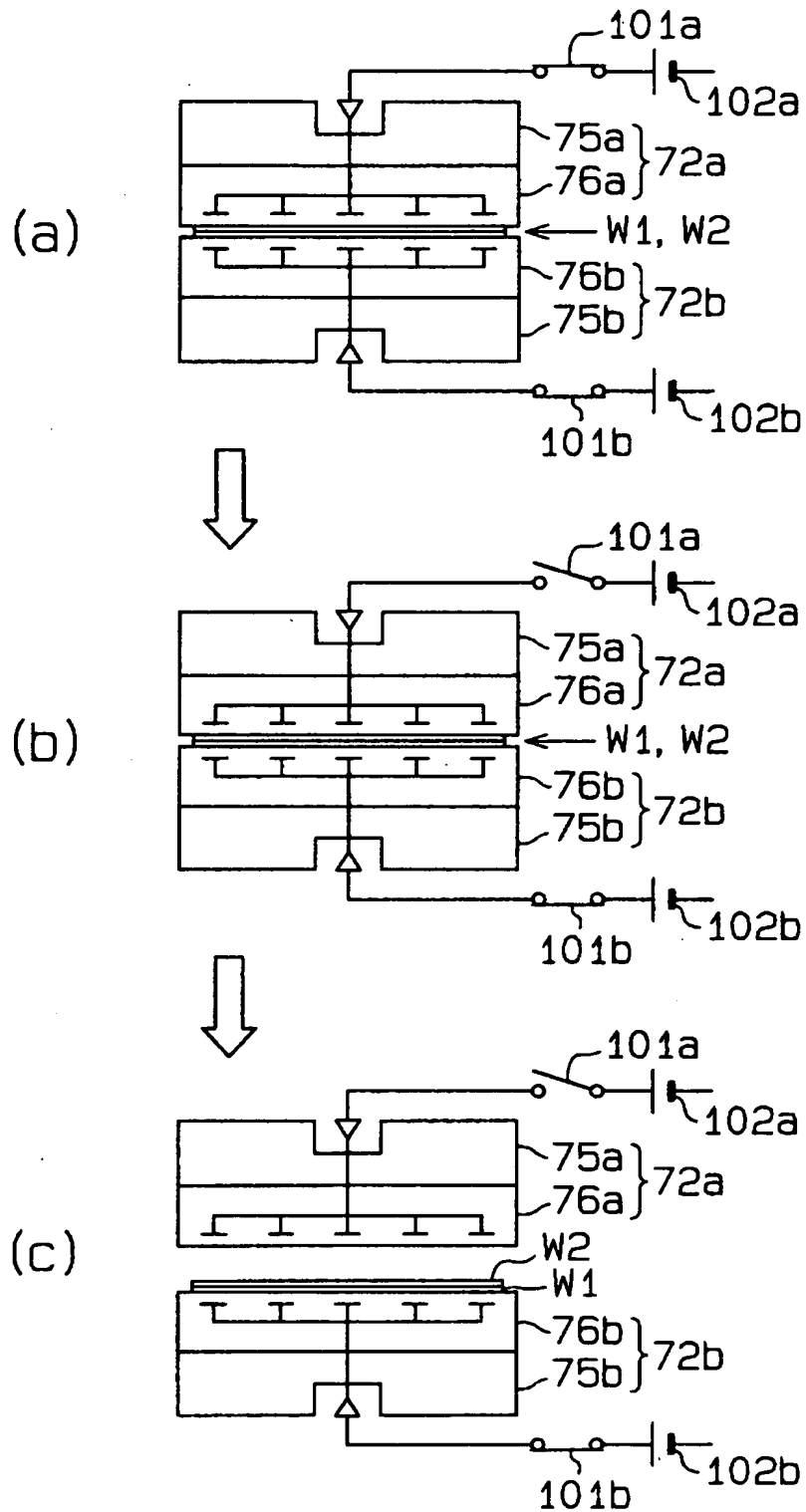
【図 1 1】

静電チャックに印加する電圧の波形図



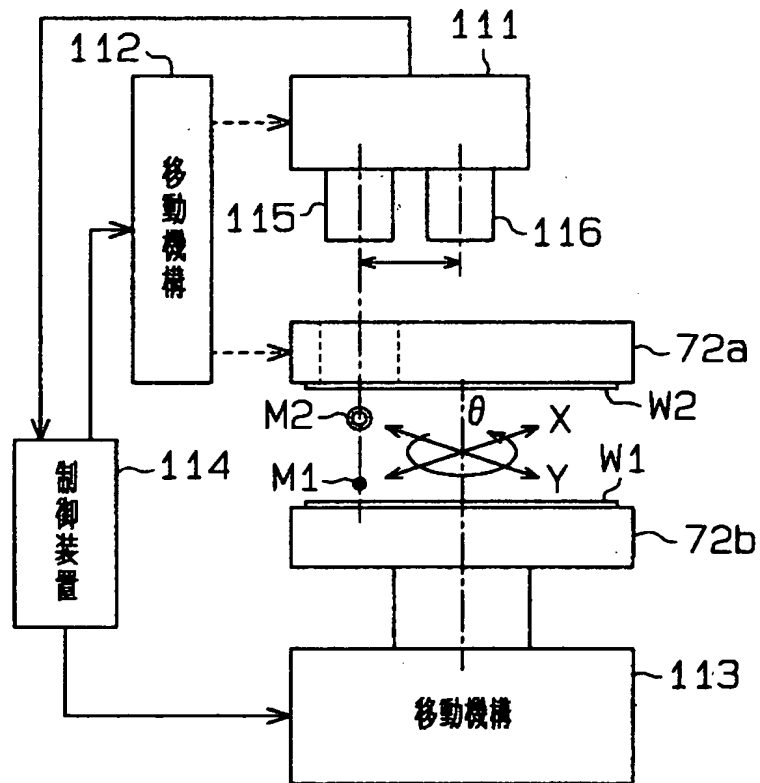
【図 1 2】

基板剥離の手順を示す説明図



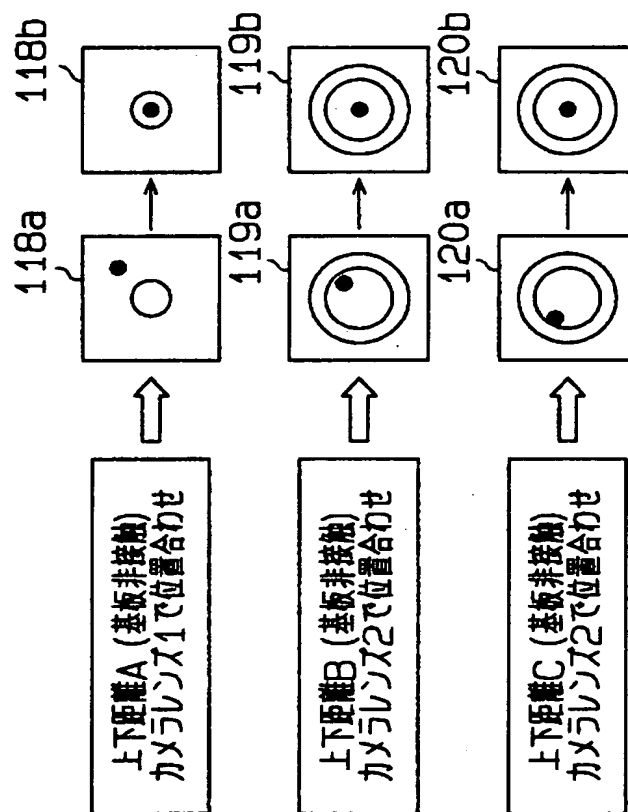
【図 13】

位置合わせ装置の概略構成図



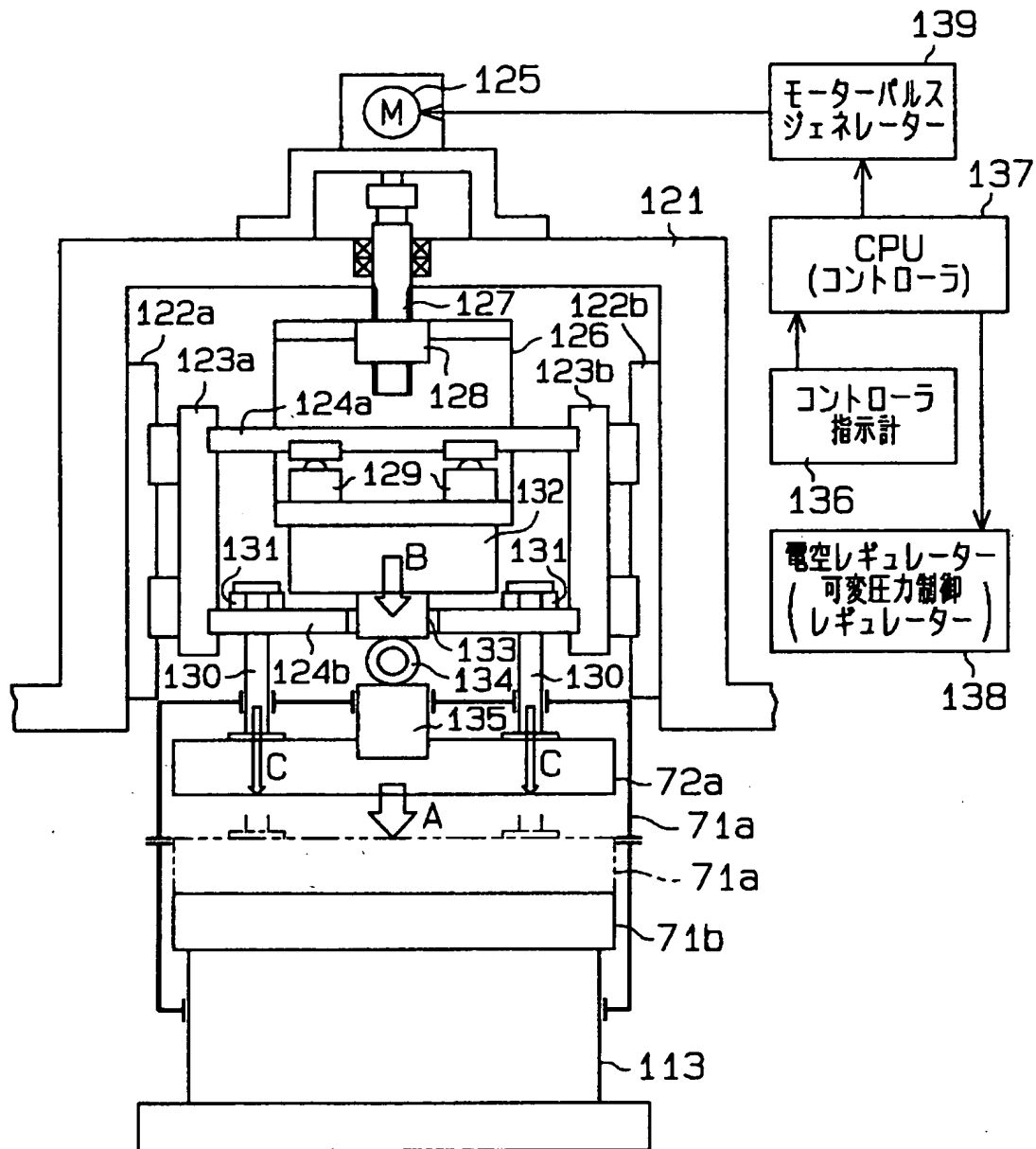
【図 1 4】

位置合わせ制御の説明図



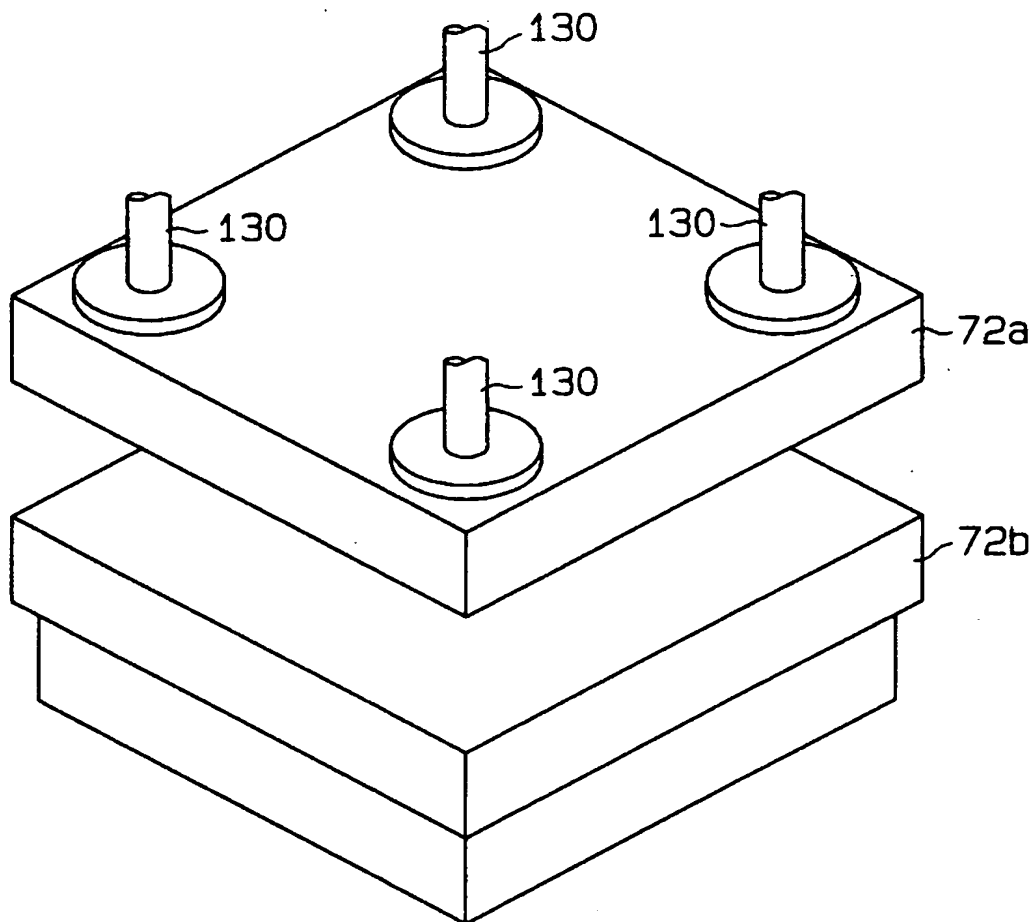
【図15】

プレス装置の概略構成図



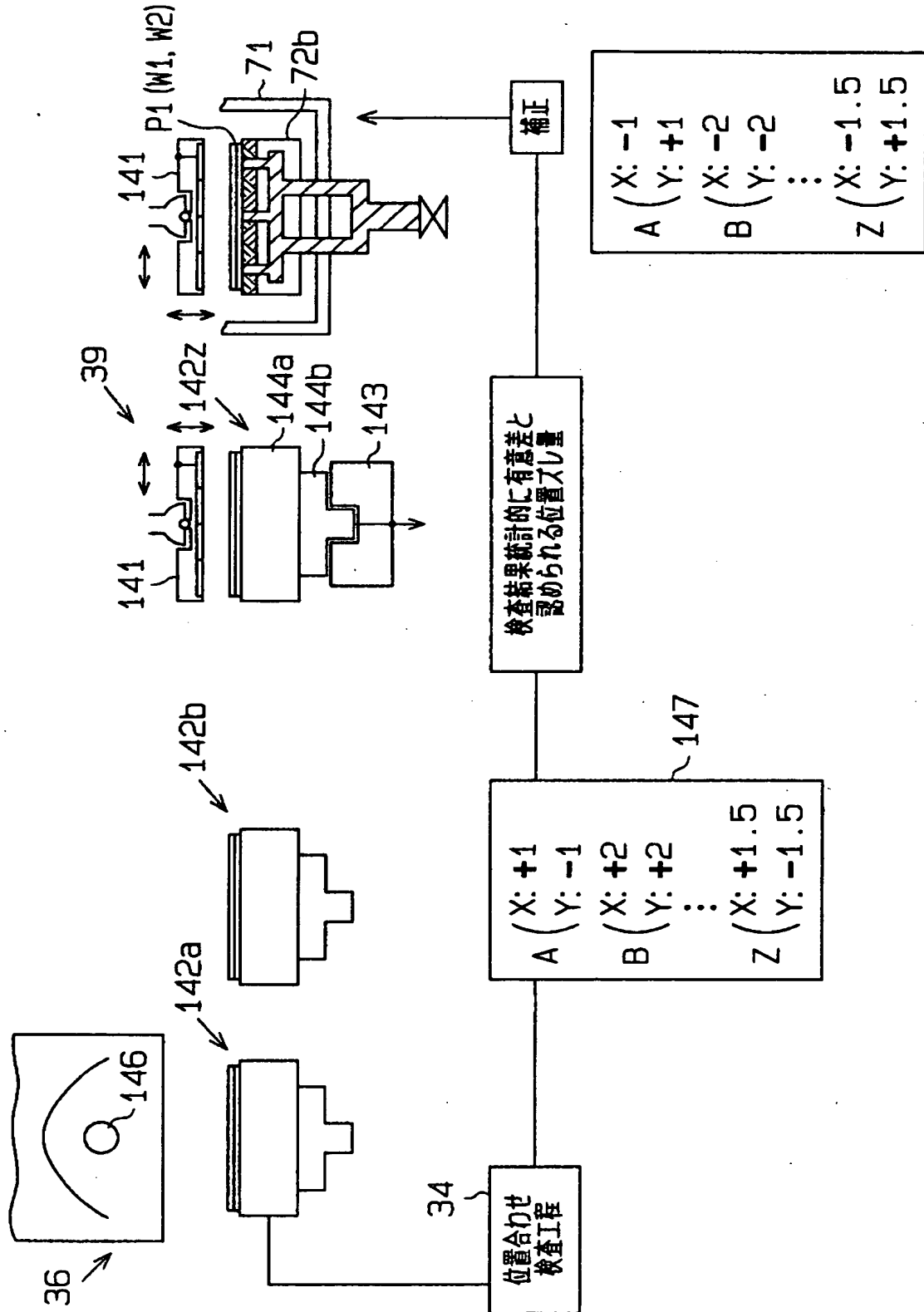
【図 1 6】

上下平板の斜視図



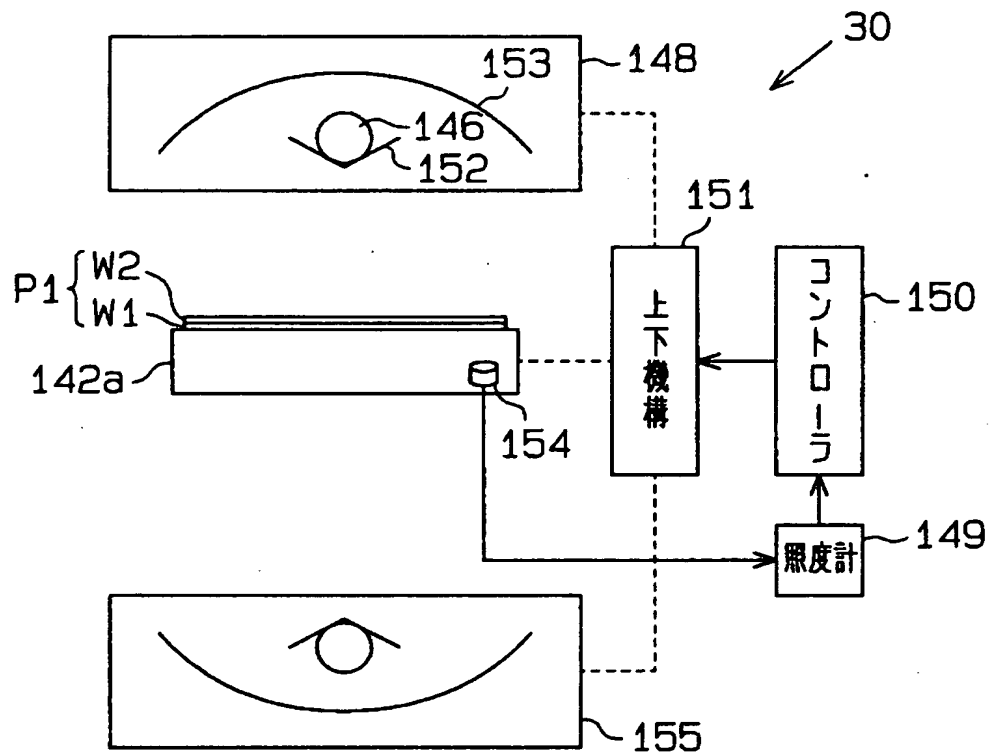
【図 17】

シール材硬化装置へ基板を搬送する搬送装置の概略図



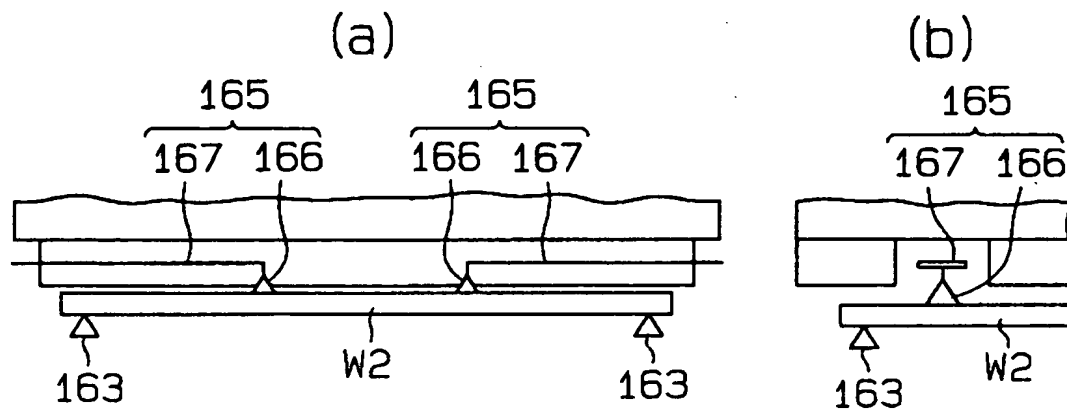
【図18】

光硬化装置の概略構成図



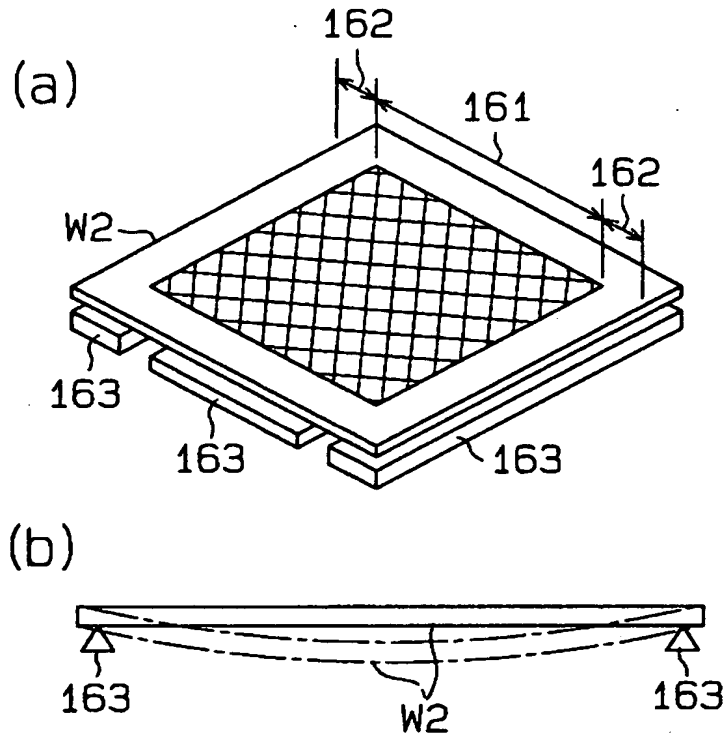
【図19】

基板保持装置の概略構成図



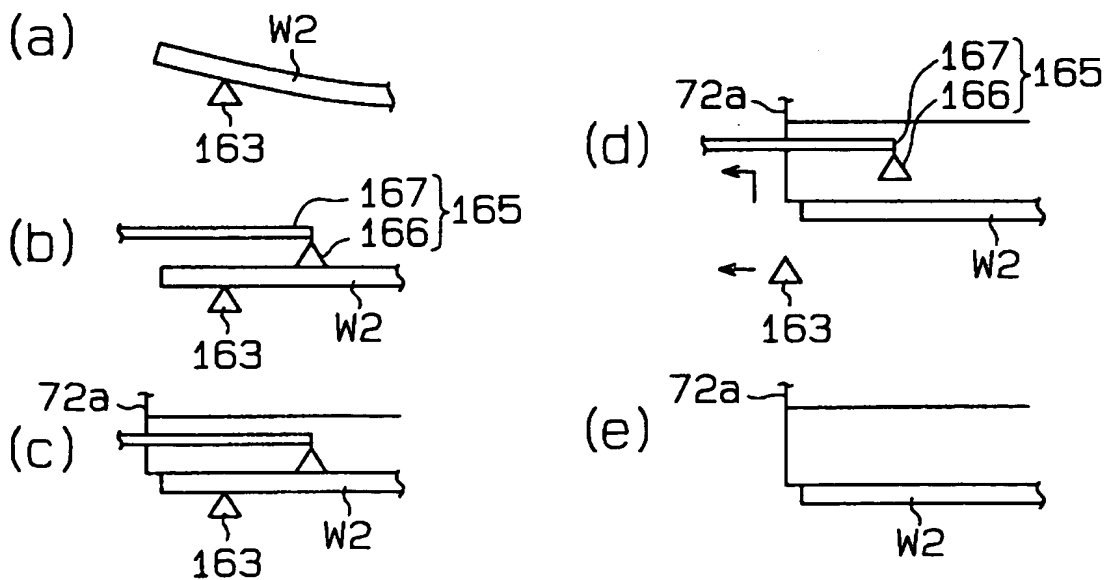
【図 2 0】

基板搬送及び基板に発生する撓みの説明図



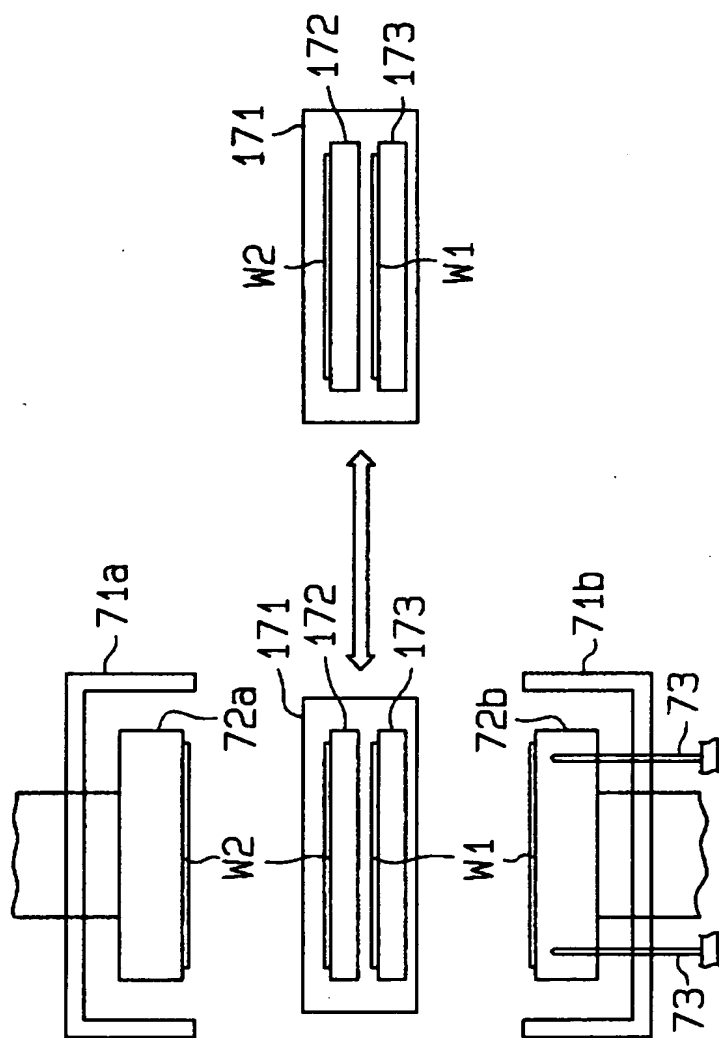
【図 2 1】

基板保持の手順を説明する説明図



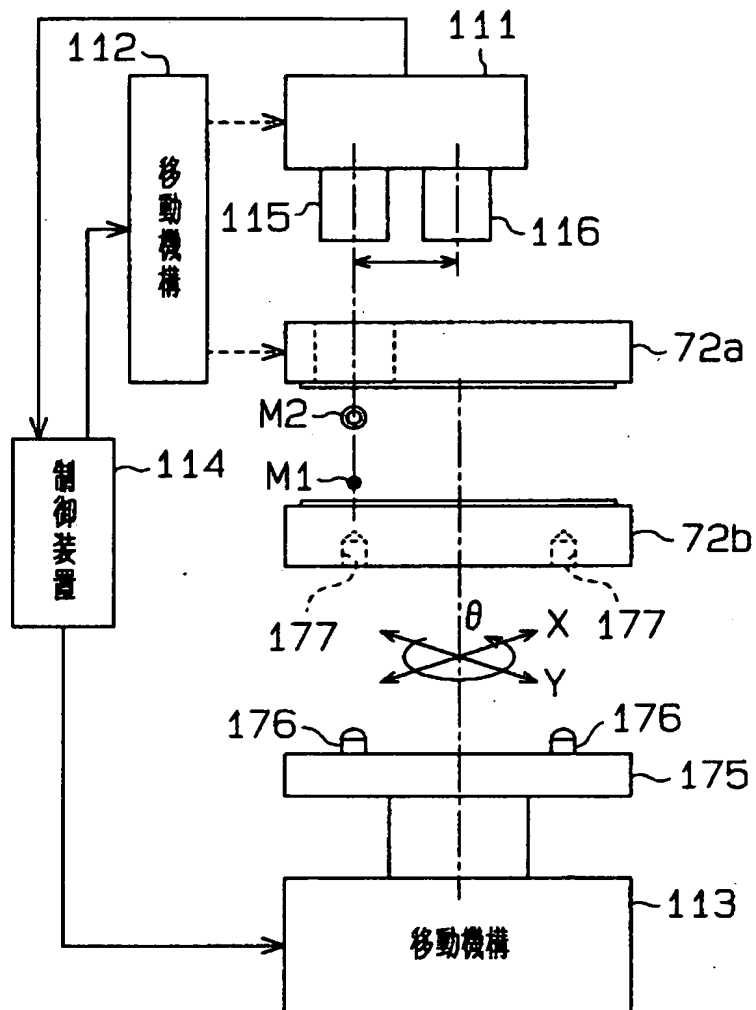
【図 2 2】

基板搬送の説明図



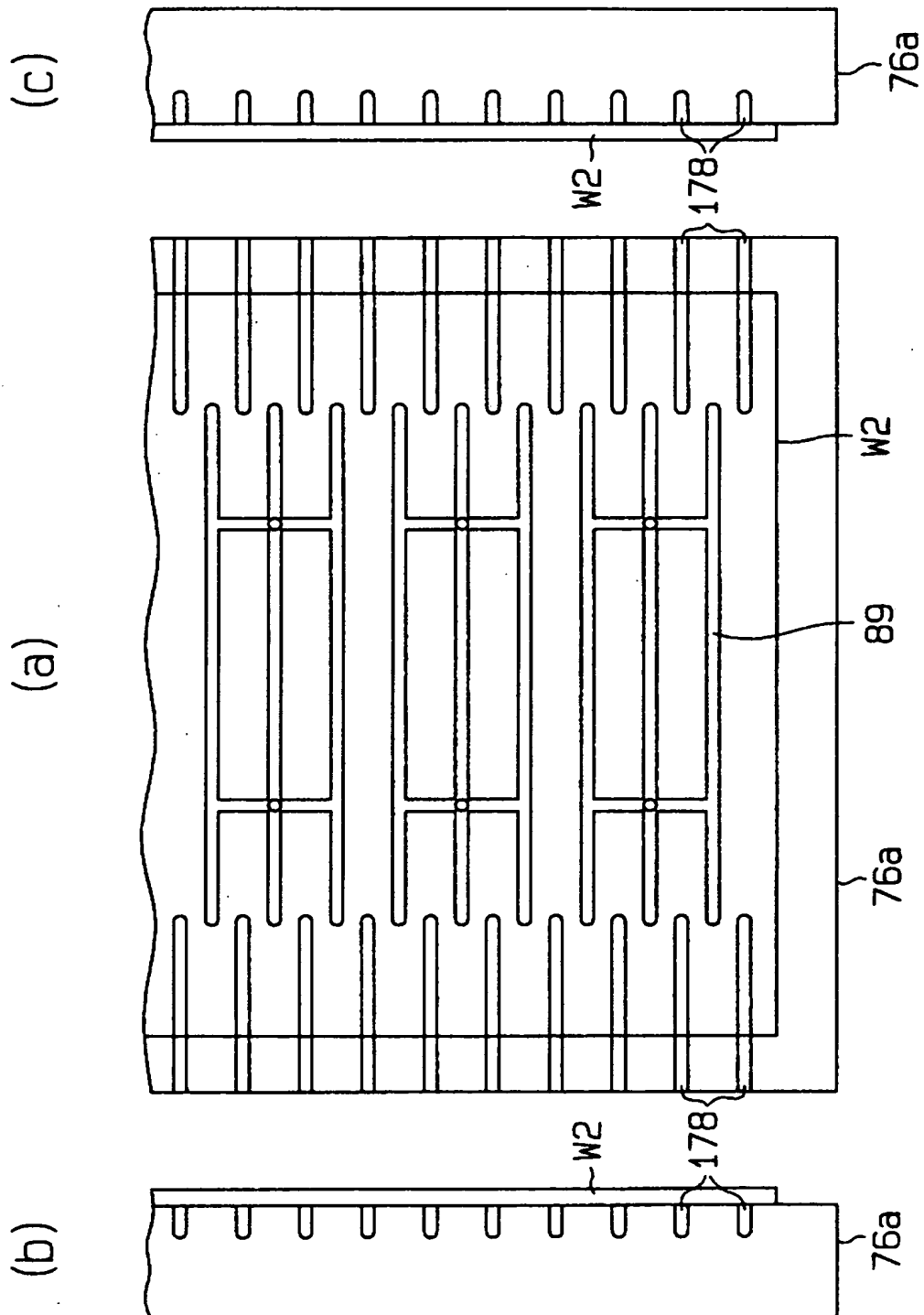
【図 23】

位置合わせ装置の概略構成図



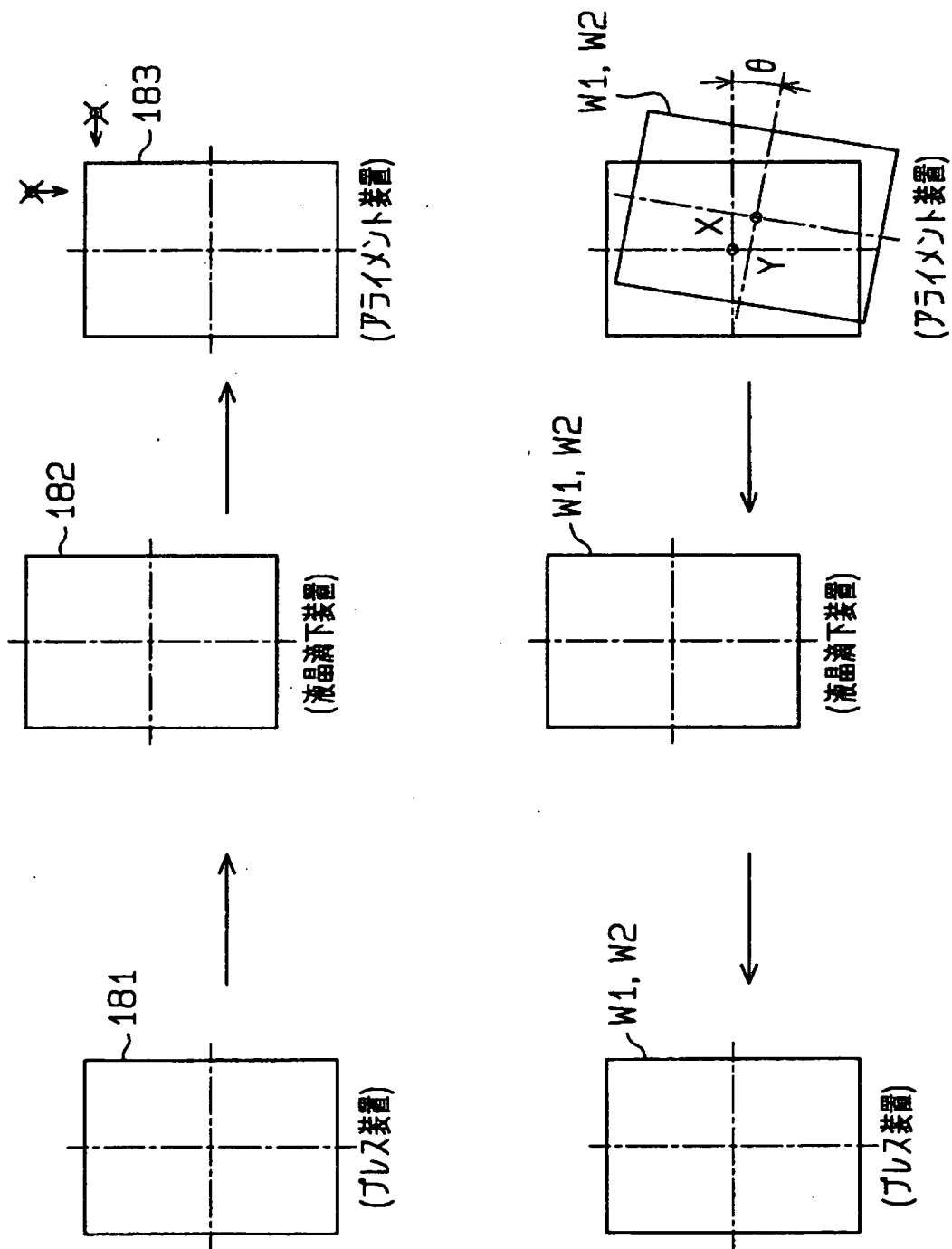
【図 2 4】

平板の説明図



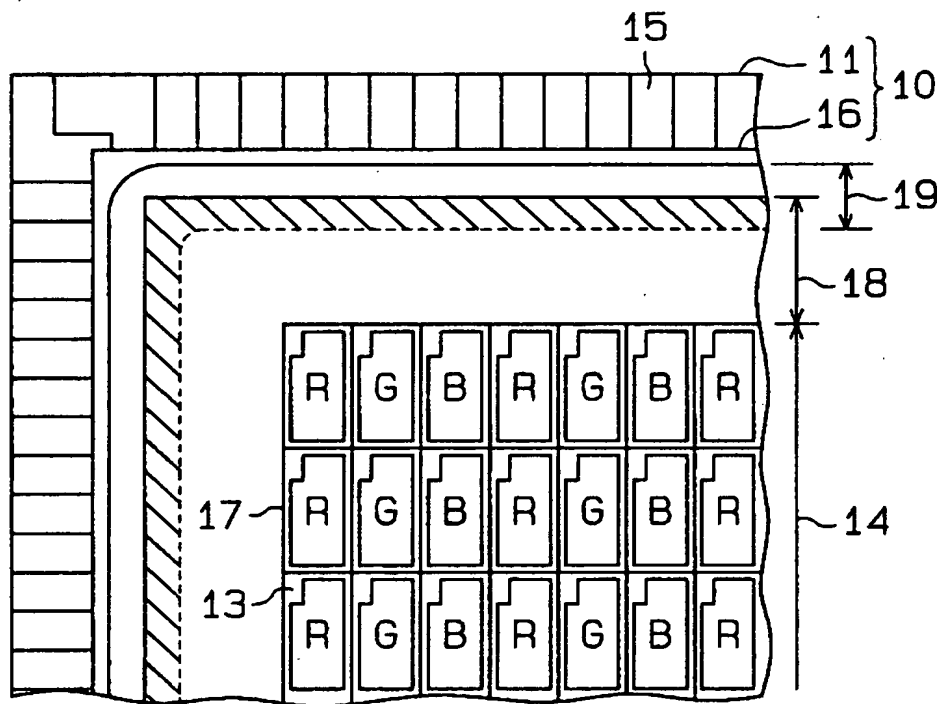
【図 2 5】

補正搬送の説明図



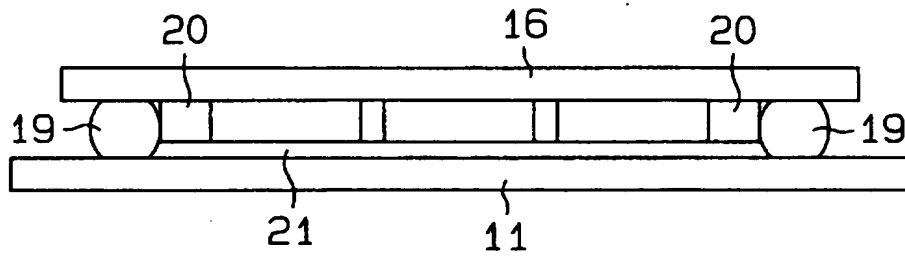
【図 2 6】

貼合せ基板（液晶表示パネル）の断面図



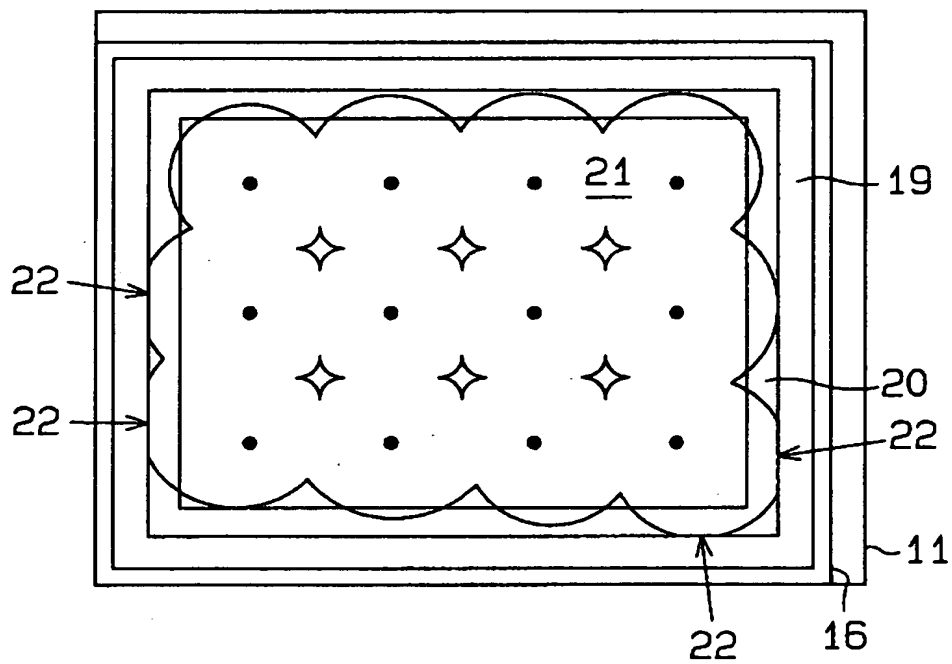
【図 2 7】

従来の別の貼合せ基板の断面図



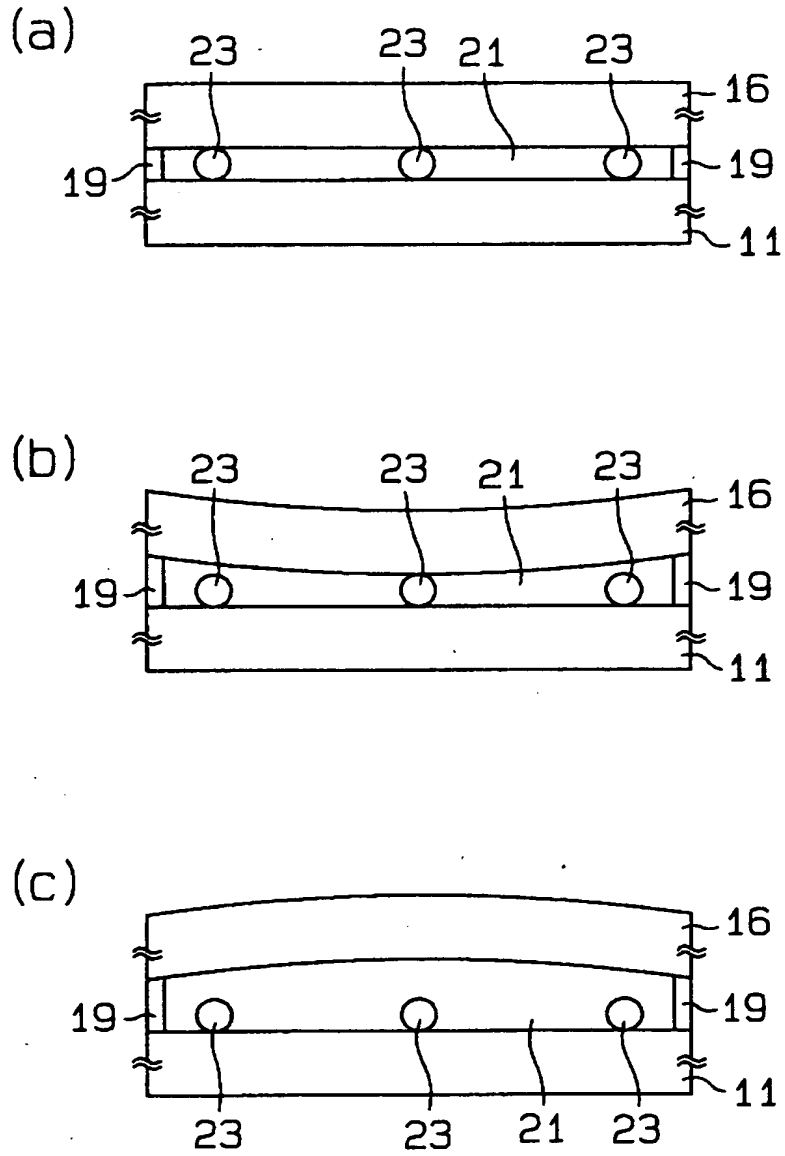
【図 2 8】

従来方法による貼り合せの説明図



【図 2 9】

従来方法による貼合せ基板の断面図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貼合せ基板の製造不良を低減することのできる貼合せ基板製造装置を提供すること。

【解決手段】 チャンバ 7 1 内が大気圧下では基板 W 1, W 2 を上下平板 7 2 a, 7 2 b にて真空吸着にてそれぞれ吸着保持し、チャンバ 7 1 内が減圧下では各平板 7 2 a, 7 2 b に電圧を印加して静電吸着にてそれぞれを吸着保持する。そして、大気圧下から減圧下への切替時に基板 W 1, W 2 を吸着保持するための背圧をチャンバ 7 1 内の圧力と等圧にする。これにより、基板 W 1, W 2 の落下、移動を防ぎ、基板 W 1, W 2 の貼合せ不良を低減する。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000237617]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県春日井市高蔵寺町2丁目1844番2
氏 名	富士通ヴィエルエスアイ株式会社



Creation date: 05-04-2004

Indexing Officer: BTRUONG2 - BINH TRUONG

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 09998054

Legal Date: 07-30-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	CTRS	8

Total number of pages: 8

Remarks:

Order of re-scan issued on